

Dr. HUGO L. LOPEZ
Jefe de División
Zodíaco y Vertebrados
Museo de La Plata

AGRO

**PUBLICACION
TECNICA**

AÑO 1 Nº 2

SETIEMBRE DE 1959

SEQUIAS, INUNDACIONES Y APROVECHAMIENTO
DE LAS LAGUNAS BONAERENSES
CON ESPECIAL REFERENCIA AL DESARROLLO
FUTURO DE LA PISCICULTURA

SANTIAGO RAUL OLIVIER



Biblioteca
Prof. R. H. Arámburu

PROVINCIA DE BUENOS AIRES
ARGENTINA

INDICE

CAPITULO I

	Pág.
Introducción	1
Breve historia de las sequías e inundaciones	3
Causas determinantes de la pérdida de las lagunas	8
Sequías, inundaciones y canalización	11
Cómo resolver el problema de las inundaciones	12
La canalización del S. E. de la Provincia.....	18

CAPITULO II

Cómo conservar y recuperar las lagunas bonaerenses

El ciclo hidrológico	22
Las arboledas y la conservación de las aguas	23
La vegetación acuática	25
Control de la vegetación.....	27
1. Métodos mecánicos	27
a) Recuperación de la laguna Vitel	27
2. Métodos químicos	31
1) 2,4-D	32
2) 2,4,5-T	34
3) Otras hormonas vegetales	35
4) T. C. A.	35
5) Clorato de sodio	35
6) Arsenito de sodio	36
7) Benocloro 3C	36
8) Sulfato de cobre	36
3. Métodos biológicos	42
Dragado	44
Endicamiento	44

CAPITULO III

Construcción de estanques destinados, entre otros fines, a la piscicultura

Construcción de estanques	46
1. Definición. Provisión de agua	46
a) Estanques de surgentes	46
b) Estanques alimentados por aguas de lluvia	46
c) Estanques alimentados por pequeños cursos de agua	47
d) Estanques alimentados por pozos artesianos	47
e) Estanques alimentados por aguas subterráneas	47
2. Tamaño	50
a) Estanques domésticos o familiares	50
b) Estanques comunales	50
c) Estanques comerciales	50

	Pág.
3. Profundidad	50
4. Elección del terreno	50
5. Obras de instalación	54
a) Acondicionamiento del fondo	55
b) El dique	55
1) Dique de tierra	57
2) Dique no sumergible con terraplén de rocas	57
3) Dique sumergible	57
4) Dique sumergible con revestimiento de hormigón	57
c) Desagüe o filtro	57
d) Canal de derivación	59
e) La toma de agua	59
f) Evacuación del agua	59

CAPITULO IV

Aprovechamiento integral de las aguas estancadas: lagunas y estanques. La piscicultura y la economía rural

Aprovechamiento de tierras incultas	63
Breve historia de la piscicultura	65
Productividad de estanques y lagunas	68
Estanques de usos múltiples	71
Estanques para cría de peces	72
Ciclo biológico de aguas. Cría balanceada de peces	76
Poblaciones combinadas de peces	78
Peces indígenas factibles de ser cultivados	78
1. Pejerrey común (<i>Austromenidia bonariensis</i>)	79
2. Pejerrey patagónico (<i>Patagonina hatcheri</i>)	79
3. Perca o trucha criolla (<i>Percichthys</i> sp.)	79
4. Tararira (<i>Hoplias malabaricus</i>)	80
Introducción de especies extrañas	81
Resumen y conclusiones generales	82
Bibliografía	83

APENDICE

Censo preliminar de las lagunas existentes en los partidos del S. E. de la provincia de Buenos Aires	88
---	----

**SEQUIAS, INUNDACIONES Y APROVECHAMIENTO
DE LAS LAGUNAS BONAERENSES
CON ESPECIAL REFERENCIA AL DESARROLLO
FUTURO DE LA PISCICULTURA**

por

SANTIAGO RAUL OLIVIER (1)

"La Provincia necesita obras de retención de las aguas y no obras de desagüe".

Florentino Ameghino, 1886.

En artículos periodísticos aparecidos en diarios de Buenos Aires, La Plata y Chascomús hacia fines de 1956 y comienzos de 1957 ("La Prensa", "La Nación", "El Día" y "El Imparcial", entre otros) se informaba de la alarmante situación por que atravesaban algunas lagunas de la provincia de Buenos Aires, consecuencia del pronunciado descenso de las aguas debido a la intensa sequía que desde hacía ya tiempo soportaba el S. E. de esta Provincia. En la última semana de mayo del año 1957 se produce la copiosa lluvia que todos los periódicos de esas fechas registran, con los consiguientes daños materiales y el colmataje de las cuencas lacustres hasta días antes exhaustas.

(1) Jefe de la Sección Limnología y Piscicultura de la Dirección de Conservación de la Fauna.

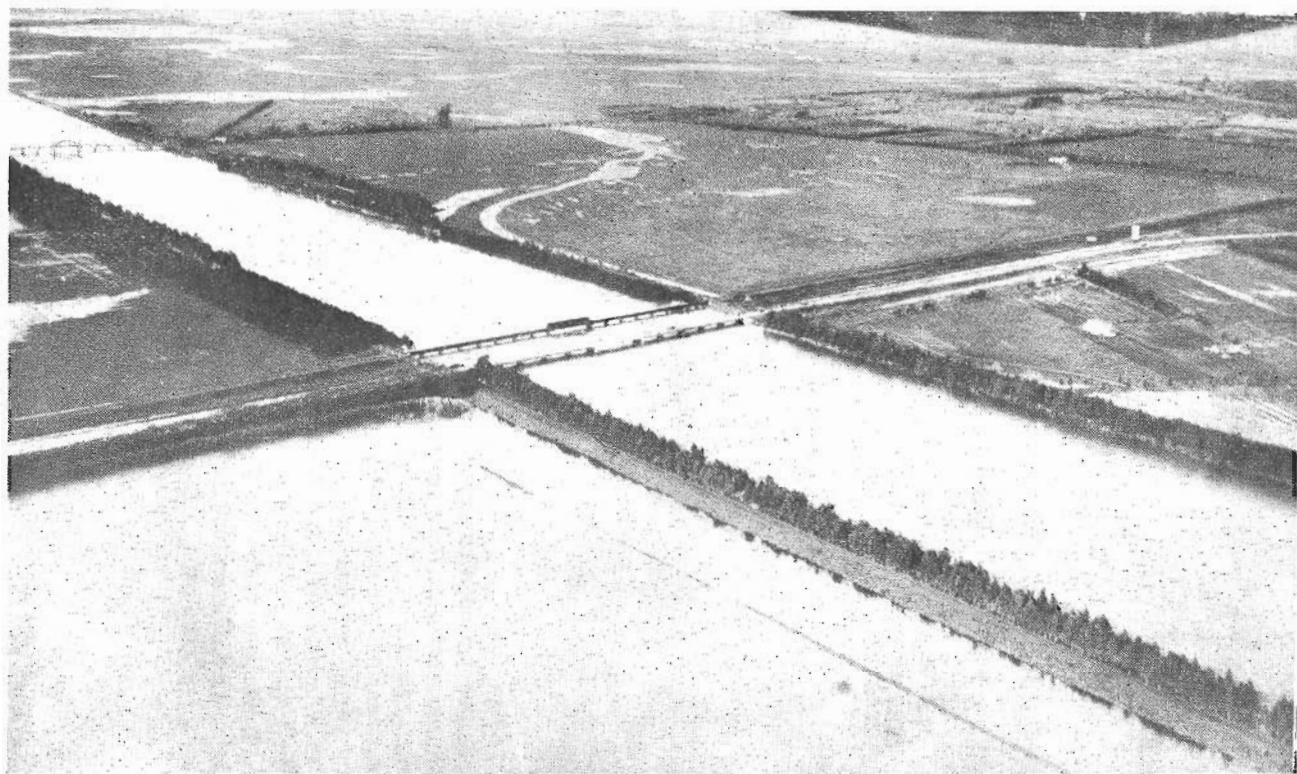


Fig. 1.—Inundaciones en el S. E. de la provincia de Buenos Aires. El Canal 9, a la altura de Dolores, desborda sus aguas inundando los campos vecinos. (Foto "El Día", junio de 1957).

CAPITULO I

Breve historia de las sequías e inundaciones

Ardissone (10) recoge datos de sequías e inundaciones en la provincia de Buenos Aires, mucho antes de que comenzara a usarse el pluviómetro, y que han quedado registrados en los "Acuerdos del extinguido Cabildo de Buenos Aires". La más vieja data sobre sequía es la de los años 1574-76, a la que le sigue la de 1614-17, que afecta seriamente a la campaña. El siglo XVIII se inicia con una gran sequía que se prolonga por espacio de más de 10 años casi ininterrumpidos y que perjudica no sólo a Buenos Aires sino también a Córdoba, ocasionando la muerte de mucha gente y animales, por falta de alimentos. Entre 1729-30, nuevamente la sequía vuelve a azotar los campos bonaerenses, provocando grandes mortandades de ganado. El fenómeno vuelve a repetirse entre 1747-49, quedando como testimonio de ella los padecimientos del jesuita Cardiel por falta de agua en su viaje al interior de la Provincia.

Desde 1771 a 1773 se produce una gran escasez en el abasto de carne a Buenos Aires como consecuencia de la gran sequía que afecta la campaña. Tal es así, que en el relato que Pavón realiza de la campaña para arrear hacienda dispersa por la sequía se consigna que "entre la laguna de los Huesos y el río de Las Flores encuentran muchas lagunas de gran tamaño, pero secas por completo...", y que pasaron el río Salado seco a la altura de la laguna Palantelén (hoy partido de Alberdi), encontrando además las lagunas Las Saladas sin agua. A este respecto comenta Ardissone (*op. cit.*), que "este período de sequía, a juzgar por el número de documentos que lo atestiguan y por la extensión y graves consecuencias que consignan, es uno de los más intensos que haya sufrido el país, hasta el punto de revestir los caracteres de una verdadera catástrofe".

Según Moncaut (71), luego se experimentaron sequías en 1805, 1824 y 1832. A este último período llámolese "gran sequía", durante el cual se llegaron a secar totalmente los ríos Samborombón y Salado. "Llovió tan pocas veces que la vegetación, inclusive los grandes cardales, fue desapareciendo. Los campos se convirtieron en inmensas polvaredas. Las aves (perdices, martinets, patos, gansos, cisnes silvestres, etc.), los mamíferos salvajes (nutrias, peludos, mulitas, zorros, etc.) las vacas y los caballos, perecían de hambre y sed".

Dice el gran naturalista inglés Carlos Darwin, que recorriera la extensa pampa en el año 1833, que "los ciervos acudían a beber en los pozos de los patios de las casas y las perdices apenas si tenían fuerzas para levantar el vuelo, cuando las perseguían".

"Durante aquella espantosa sequía —dice Moncaut— los lechos de los ríos Samborombón y Salado, fueron colmados, de barranca a barranca, con los cuerpos de los animales muertos. Era tal el furor con que se precipitaban al llegar a alguna aguada, que los que llegaban primero eran atropellados, muertos y aplastados por los que le seguían en esa carrera desenfrenada".

Otra gran sequía, la del año 1879, ha sido registrada por Estanislao S. Zeballos en su libro "Viaje al país de los araucanos". "El lecho del Salado —dice Zeballos— es insuficiente para recibir este acopio de agua



Fig. 2.—Grandes extensiones de campo han quedado sumergidas luego de las copiosas lluvias registradas en el S. E. de la Provincia durante los meses de mayo/junio de 1957. (Foto "El Día").

(en épocas de grandes lluvias); su desembocadura en el mar (Bahía de Samborombón), está obstruida por una extensa barra, de suerte que el río mide ocho metros de profundidad a cinco leguas de su boca y un metro en ésta, como aconteció en 1877". "Hemos pasado el río Salado reducido a su menor caudal, y en partes enjuto. La seca reinante en estos territorios es por momentos espantosa y sus estragos inmensos. ¡Cuánta diferencia entre el Salado de noviembre de 1879 y el Salado de agosto de 1877! Esto, que ahora de seco es polvoriento, era entonces un ancho estuario que se pasaba en botes. Efectivamente, los indios guaraníes que ocupaban las márgenes de este río Salado, lo denominaban Tubicha Miri, de tubicha —grande, extenso—, y de miri —chico, pequeño, reducido—, con lo cual significaban perfectamente las alternativas de crecientes hasta el desborde y de bajantes hasta lo enjuto".

En 1910 se registra otra gran sequía que reduce al mínimo el caudal de agua de la laguna Chascomús, de tal forma, que era factible cruzarla a pie. En 1929 y 1930 vuelven a sentirse los efectos de otra gran sequía. La última registrada se inicia aproximadamente en el año 1950 y tiene su culminación en 1952 y 1956.

Ardissonne refiere como primer gran inundación registrada la de 1770, año en que según los datos de la expedición de Pinazo contra los tehuelches, las lluvias fueron tan intensas durante varios meses, que provocaron grandes inundaciones de campos.

Otra gran inundación es la de 1804 en que según Pedro de Angelis (26), "las lluvias extraordinarias", engrosaron de tal modo los ríos, no sólo de esta Provincia, sino también de las inmediatas, que el Saladillo se hizo intransitable, por haber llenado su cauce los derrames de los ríos Cuarto y Quinto, del arroyo de las Chilcas, etc.

Moncaut (*op. cit.*), señala la inundación registrada en el año 1817 en que el general Miller refiere que en su viaje a la Patagonia al pasar por Chascomús, Los Talas, Monsalvo y Montes del Tordillo, tuvo que andar muchas millas con el agua a la cincha de su caballo. Y continúa Moncaut: "En el otoño de 1833, que subsiguió a lluvias abundantisimas, cundió por los pagos del Salado, una plaga de ratoncitos" (*Mus musculus*), en tal cantidad que el campo estaba enjambrado. En 1839 hubo también grandes inundaciones, y al año siguiente, un barco a vela cargado con armas y pertrechos de guerra fue enviado al general Lavalle, desde Montevideo, remontando el Salado.

En el invierno de 1857 se registran temporales que determinan una terrible inundación. Se desbordan los ríos y lagunas "encadenadas" Chis-Chis, El Burro, La Tablilla, Adela, Yalca, Las Mulas, La Limpia, Las Barrancas, etc.

Es en este año que se produce un hecho sin precedentes. Un barco a vapor, partiendo desde Buenos Aires y subiendo por el Salado, llega hasta la laguna de Chascomús, ante el asombro de toda aquella población.

"Luego, en 1874 y 1877, se repiten las grandes precipitaciones, a las que siguen las tremendas de julio de 1883 y 1884..." En setiembre de 1884 y entre los días 21 y 24, cayeron en la cuenca del Salado, 9.000 Hm. cúbicos de agua, produciéndose la mayor inundación que se tenga idea hasta la fecha.

"En noviembre de 1895, hubo un fuerte temporal que duró ocho días y determinó el desbordamiento de los ríos Salado y Samborombón. En 1900 se producen nuevas inundaciones, que llegaron a ocupar más de 6.000.000 de hectáreas pastoriles".

Nuevas y grandes inundaciones se producen luego en los años 1913, mayo y octubre de 1914, mayo y junio de 1915, 1922, 1926, etc.

Como puede apreciarse, las sequías y las inundaciones no son por cierto, problemas nuevos. Los mismos se vienen debatiendo desde hace ya muchos años sin que hayan sido encarados aún en forma eficiente y decidida por las autoridades competentes. Consecuencia de esta falta de efectividad es la pérdida absoluta de muchas lagunas pampeanas otrora famosas por sus magníficos rendimientos en la pesca comercial y deportiva. Muchos ejemplos podríamos dar al respecto, pero nos limitaremos tan sólo a algunos casos que conocemos por propia experiencia. En primer lugar mencionaremos por su importancia turística y comercial el sistema de lagunas de Chascomús, constituido por siete cuerpos de agua (de N.W. a S.E.: Vitel, Chascomús, Adela, Del Burro, Chis-Chis, Tabillas y Barrancas), que totalizan en conjunto poco menos de 12.000 hectáreas. Su descripción puede verse en el periódico "Asuntos Agrarios", números 34, 36, 38 y 40.

De estas siete lagunas, una sola, la de Chascomús, de 3.000 hectáreas, se mantiene en condiciones aceptables. El resto se ha transformado, en un 90 %, en pantanos y juncales, donde sólo pueden vivir algunas especies sin importancia deportiva y comercial o bien poseen poblaciones de pejerrey muy reducidas y periódicamente diezmadas como consecuencia de bruscas alteraciones de los ambientes.

En el mes de enero de 1957, por ejemplo, he asistido a una mortandad total de pejerrey en la laguna Del Burro (según cálculos aproximados unos 30.000 kgs.), acompañada de considerable cantidad de bagre sapo y sabalito. Otro tanto, según referencias, ha ocurrido en la laguna Barrancas, en la misma época. En enero de 1956 una mortandad similar de pejerrey y bagre sapo ocurrió en la laguna La Salada, de unas 250 hectáreas, ubicada en un campo vecino a la estación Monasterio (F. C. N. G. R.), la cual también presencié. Hace ya algunos años, en la laguna Lobos, pereció toda la población de pejerrey como consecuencia de la extraordinaria bajante de sus aguas y así podríamos continuar indefinidamente señalando muchísimos casos más, sin contar las de aquellas lagunas que ya son clásicas por estos fenómenos. Me refiero entre otras a las lagunas Mar Chiquita y Gómez, de Junín, y Cochicó, en Guaminí.

Al mismo tiempo, cuerpos de agua que han sido centros deportivos y comerciales, eran, no hace mucho tiempo, campos secos, hasta muchas veces ya destinados a la agricultura o ganadería. Entre estas podemos citar para no ir muy lejos, las lagunas La Viuda, Las Averías y La Segunda en el partido de Chascomús. "La Nación", del 28 de enero de 1957, decía: "en la conocida laguna "La Combe" sitio de reunión años atrás de centenares de aficionados que venían cada día de semana a practicar su deporte favorito, pasta ahora la hacienda. La famosa laguna La Salada, una de las más productivas e importantes sólo deja ver algunas charcas con unos pocos centímetros de agua...". "La Prensa", del 26 de diciembre de 1956, en un artículo titulado "Desaparición de lagunas bonaerenses", decía:

"Hace pocos días se autorizó, en la provincia de Buenos Aires, la construcción de un aeródromo en tierras que fueron el lecho de la laguna Los Toldos, la cual por lo visto ha desaparecido. No es cosa de sorprender. Se trata de un generalizado fenómeno. Ya en las más grandes y hasta

famosas como son las de la región sudeste —las de Chascomús, Adela, Chis-Chis, Vitel, Camarones, Castelli, Sevigné, Monte, Lobos, Ranchos, etc.—, los juncales se extienden de año en año, las barrancas y las márgenes se desmoronan, desaparecen especies ictiológicas de alta calidad, como el pejerrey, y los que fueron límpidos y extensos depósitos de agua se transforman en bañados o malezales sin destino útil...”

El diario “El Día”, del 15 de abril de 1957, hacía referencia a la alarma que causaba en los pobladores de Chascomús la gran bajante de la laguna que “retrotrae el alarmante recuerdo a 1910, cuando llegó a secarse totalmente”.



Fig. 3.—Desplazamiento de las aguas hacia el Océano durante las inundaciones de mayo/junio de 1957 en el S. E. de la provincia de Buenos Aires. (Esquema “El Día”).

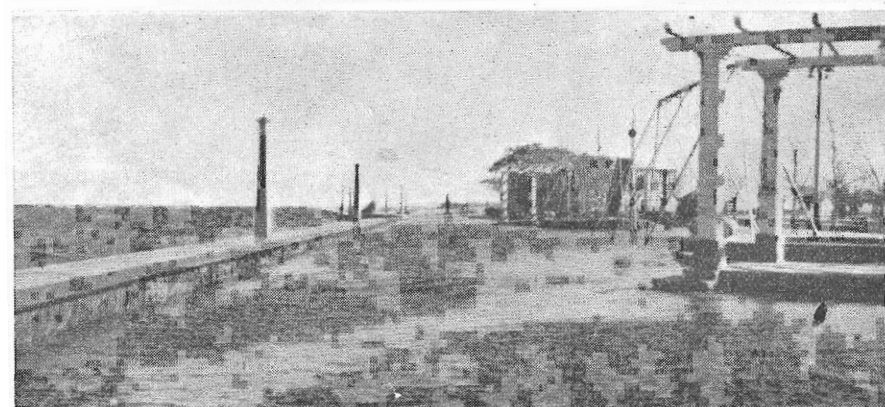
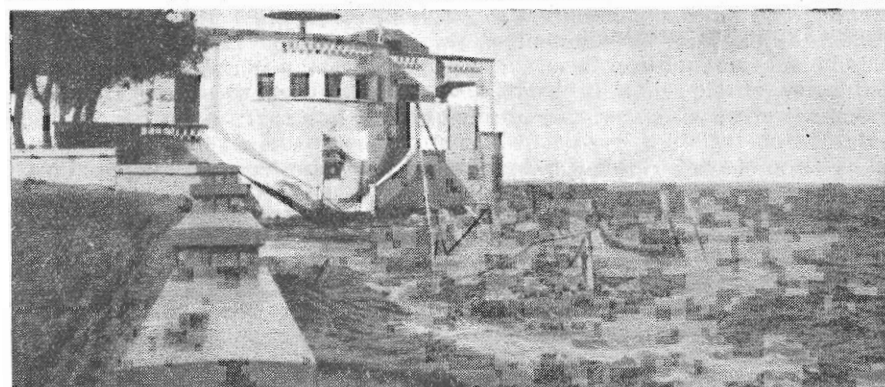


Fig. 5.—Tres aspectos de la laguna Chascomús durante las grandes inundaciones del año 1940. (Fotos "El Día").

Sequías, inundaciones y canalización

Si bien son los expuestos anteriormente fenómenos naturales, es también cierto que el hombre poco o nada ha realizado para el mantenimiento y conservación de las lagunas. Al contrario, ha agravado este fenómeno con la construcción de numerosos canales que si bien han eliminado parcialmente el problema de las inundaciones han agudizado en forma manifiesta el problema de las sequías, pues el exceso de agua, en lugar de ser retenido en lagunas y estanques artificiales, es enviado aceleradamente hacia el mar.

Ameghino en 1886 (*op. cit.*), con su proverbial genialidad advertía sobre las terribles consecuencias que acarrearía el desagote total de la Provincia. Hoy, a 74 años de vertidas sus opiniones, ya que en 1884 las había publicado en el diario "La Prensa", debemos reverenciar una vez más al gran sabio para reconocer que sus vaticinios se han visto plenamente confirmados...

Pasemos revista a algunas de las opiniones que funda en "Observaciones sobre las causas de las inundaciones y los medios de evitarlas", considerando que "esta cuestión estaba íntimamente ligada con la de las secas, que de tiempo en tiempo hacen sentir sus desastrosos efectos sobre distintas regiones de la Provincia", teniendo la "absoluta convicción de que todo esfuerzo y todo trabajo que tendiera a evitar *uno de esos males sin tomar en cuenta el otro* ocasionaría probablemente más perjuicios que beneficios".

Refiriéndose al entusiasmo que en toda la gente despertaban los proyectos de canalización, creyendo que una era de enorme prosperidad se avecinaria para este sector de la Provincia, decía Ameghino: "Aunque el entusiasmo es contagioso, no se me ha comunicado, he permanecido frío y pensativo, reflexionando sobre las ventajas y desventajas que reportarían los canales de desagüe y me he confirmado más en mi opinión de que *si ellos no son el complemento de obras más eficaces y de mayor consideración* reportarán probablemente más perjuicios que beneficios".

Haciendo un parangón con lo que ocurre en Europa, decía: "*aquí no hay sobrante... si hoy nos ahogamos por excesiva abundancia de agua, mañana nos moriremos de sed*".

Más adelante se refería a los perjuicios que ocasionaría un desagüe perpetuo "de esas mil leguas de terrenos anegadizos", para afirmar: "*el desagüe ilimitado o perpetuo* de los campos anegadizos no tan sólo no disminuirá los enormes perjuicios que sufren los hacendados en los años de seca, sino que los aumentará notablemente haciendo además que algunos de ellos se vuelvan de un carácter permanente".

"Los periodos de grandes secas son el resultado, por una parte, de la irregularidad de las lluvias, y por otra, de que el agua que cae en los periodos de grandes lluvias se evapora con demasiada prontitud sin penetrar en la cantidad que sería de desear." Y luego decía: "Además de la evaporación consiguiente, las aguas que durante una parte del año cubren los terrenos bajos o de poco declive, producen otro fenómeno de resultados benéficos, conservan constantemente humedecido el subsuelo, en el que se infiltra una cantidad de liquido considerable que forman las vertientes que alimentan las escasas corrientes de agua de la Pampa, las cuales con los canales de desagüe disminuirán notablemente su volumen".

Además de estos perjuicios refería los siguientes: las aguas, corriendo con fuerza por los canales, arroyos y riachuelos, arrastrarían consigo grandes cantidades de semillas que harían disminuir sensiblemente la vegetación: la denudación del suelo por efectos de la acción violenta de las aguas y la pérdida de la fertilidad al desaparecer la no muy espesa capa de humus.

Más adelante volvía a afirmar Ameghino: "*No tenemos agua de sobra, sino tan sólo la bastante si toda ella pudiera ser aprovechable*". Luego, dar desagüe ilimitado a las aguas que cubren en ciertas épocas los terrenos de la Pampa, sería desperdiciar sin provecho una cantidad enorme de líquido indispensable a la fertilidad del país".

Cómo resolver el problema de las inundaciones

Opinaba Ameghino que la mejor forma de resolver el problema de las inundaciones era por medio de:

a) Eliminación de las barras de arena que se forman en la desembocadura de los ríos Salado, Samborombón y otros arroyos y riachuelos a los efectos de permitir el desagüe natural, con mayor facilidad y rapidez.

b) Completar el curso de los arroyos que bajan de las sierras rumbo al Salado, cavando sus cauces y prolongándolos siguiendo los declives naturales hasta el mencionado río o el Atlántico.

c) Desagüar a los ríos y arroyos vecinos los terrenos bajos y anegadizos.

d) Conservar las aguas en los terrenos elevados para evitar las inundaciones de los lugares bajos y al mismo tiempo aumentar la fertilidad de los campos vecinos, evitando las secas. Para ello sugería la construcción de embalses artificiales sobre las laderas de los terrenos elevados.

e) Construcción en los canales artificiales de represas con compuertas para regular los desagües.

f) Formación de estanques escalonados en el curso superior de los arroyos que posibilitarían su navegación y el aprovechamiento hidroeléctrico.

g) Construcción de estanques artificiales paralelos a los cauces de los ríos capaces de contener el exceso de agua de las grandes crecientes, y comunicados a los ríos por cortos canales con compuertas. Sugería la utilización de los grandes zanjones naturales casi secos durante todo el año.

h) Profundización de las grandes hoyas sin salida, aisladas, y construcción de canales de salida del exceso de agua, regulable por compuertas.

i) Construcción de estanques artificiales en medio de los grandes pantanos y bañados para concentrar las aguas y reducir su expansión.

Como se puede apreciar las soluciones propuestas por Ameghino eran muy distintas a las que se han dado. El problema se ha "resuelto" en forma unilateral, enviando rápidamente el agua al océano a través de una profusa red de canales (fig. N° 15), que eliminan hasta la última gota de agua de las llanuras de S.E. de la Provincia. Como consecuencia de ello, hoy ya podemos advertir claramente cuáles son los resultados: las secas son cada vez más prolongadas; la erosión eólica avanza a pasos



Fig. 6. — Sequías en el S. E. de la provincia de Buenos Aires. Aprovechando la pronunciada bajante de las aguas se procede a emparejar las playas de la laguna Chascomús. (Foto L. Ferreyra, enero de 1957).



Fig. 7. — Con palas y rastrillos se procede a combatir las malezas invasoras en la laguna Chascomús como consecuencia del pronunciado descenso de las aguas en enero de 1957. (Foto L. Ferreyra).

agigantados desde el oeste llegando ya al centro de la Provincia (fig. Nº 16); la napa freática ha descendido considerablemente inutilizando grandes extensiones de campo para determinados cultivos; las lagunas se continúan perdiendo, ahora con mayor celeridad, transformándose en pantanos innavegables e inapropiados para el cultivo de peces útiles a la sociedad, a la vez que desaparece uno de los factores de mayor importancia en la regulación del clima.

¿Hasta cuándo seguiremos soportando impasibles la destrucción de nuestras riquezas naturales? Luego de más de 70 años que Ameghino planteara formalmente el problema, el mismo no sólo no se ha resuelto, sino que se ha agravado. Urge pues tomar medidas profundas para resolver el problema de las secas y de las inundaciones y en nuestro caso especial salvar las lagunas como fuente de riqueza.

Más recientemente otros autores se han referido al mismo problema. Entre ellos el que más se destaca es sin duda el Ing. Carlos Posadas (86, 87, 88), quien ha realizado un detallado estudio del problema. La base del plan propuesto por el Ing. Posadas (87), "consiste en utilizar la enorme capacidad de las depresiones del suelo en su acción reguladora para que así, ganando tiempo, se pueda conseguir la evacuación de una tormenta en un tiempo prudencial, por una serie de pequeños canales, costo en relación con el gravamen que puede soportar la propiedad y sin precipitar el agua a las zonas bajas.

"El plan en consecuencia comprende:

"a) La rectificación de todos los cursos de agua, ríos, arroyos, cañadas, etc., de modo que conduzcan su régimen normal encauzado.

"b) El hacer obligatoria la Ley de Desagües, del 4 de octubre de 1910, que ahora es facultativa, obligando a todos los propietarios a desagüar



Fig. 8. — Otro aspecto de las tareas que ilustran las figs. 6 y 7.
(Foto L. Ferreyra).

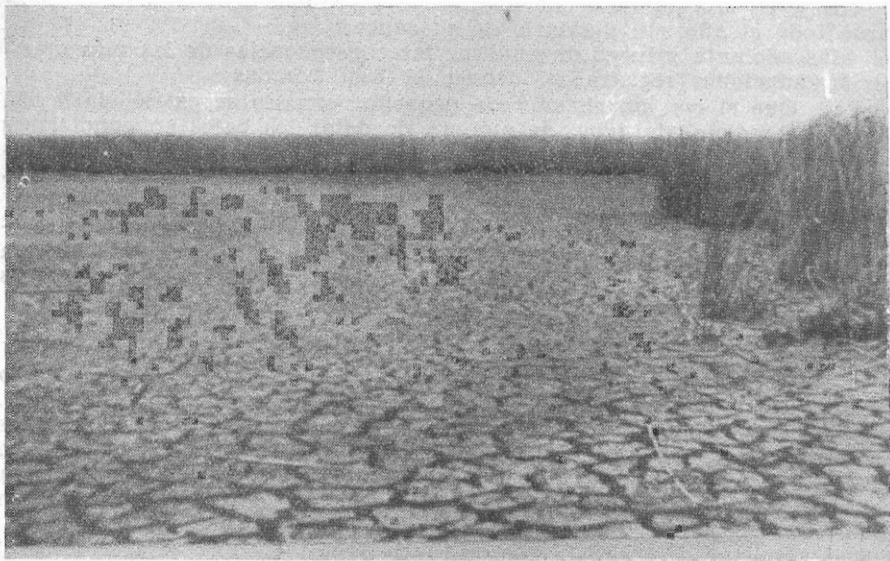


Fig. 9.— Vista de la laguna Del Burro completamente seca hacia fines de 1956 y comienzos de 1957. (Foto S. R. Olivier).

las depresiones de sus propiedades, conservando mayor cantidad de agua que los años normales y provistos los canales con compuertas para los años de sequía y también para si se quiere regular su gasto en años de excesiva lluvia, aunque esto último sólo ocasionalmente será necesario. Esta condición b) es el fundamento del plan, sin lo cual resulta éste ineficaz.”

Entre la argumentación necesaria para demostrar la bondad del plan el Ing. Posadas trata de probar, y así lo consigue a lo largo de su extenso trabajo:

“a) Que existe en las depresiones de la zona inundable de la provincia de Buenos Aires, cuando éstas tengan el agua de un año normal y aun con un exceso perjudicial, capacidad suficiente para almacenar la más grande tormenta, y digo conteniendo el agua de un año normal, porque hay que evitar a toda costa el desecar la Provincia.

“b) Demostrar que todos los planes que se basan en que el agua de la zona alta —llamada así la que queda al Sur del colector Duclout o el posterior de Mercau— (se refiere el autor a la zona serrana meridional), es la causante de las inundaciones, son erróneos como principio, ineficaces y de un gravamen confiscatorio por su monto.

“c) Que no existe el menor peligro de que el agua de las zonas altas se precipite hacia las zonas bajas, empeorando las cosas.

“d) Que el Salado no es insuficiente, como se ha pretendido, sustrayéndole caudal para aliviarle en algún proyecto, sino que hay que evitar que durante quince días ahogue rebaños y produzca la desolación y durante meses no lleve una hebra de agua con que apagar la sed de los ganados.

En el mismo trabajo vuelve a afirmar el Ing. Posadas: "No hay medio de amortiguar las inundaciones sino con una red de canales de desagüe que permita y se obligue a los linderos vecinos a arrojar al mar el exceso intolerable de agua que no se pueda almacenar en las lagunas permanentes y así desocupar los receptáculos para almacenar la próxima lluvia y hacerla excurrir paulatinamente.

"Esto es lo que hay que hacer para solucionar el problema y es lo que nos enseña la sabia naturaleza, en sus semestres de verano e invierno y además almacenar el mayor volumen de agua en las lagunas permanentes."

La canalización del S. E. de la Provincia

Pues bien, a pesar de opiniones tan autorizadas como las comentadas, sólo tenemos en la actualidad la red de canales que ilustra la figura 15. Estos se han construido sin las previsiones aconsejadas por Ameghino primero y por Posadas después. Prácticamente no existen compuertas regulables del caudal de lagunas y arroyos. No se han construido estanques artificiales partiendo de las hondonadas naturales y menos estanques de endicamiento o derivación de arroyos y ríos. Por el contrario, y como ya lo manifestara líneas antes, se acelera lo más posible el agua hacia el mar y se desecan ex profeso lagunas que otrora fueron permanentes.

¿A quién ha beneficiado esta política del desagüe ilimitado? Únicamente a unos pocos grandes ganaderos que han visto así valorizadas sus tierras, de la que disponen más como un bien de renta que de producción. Y si no veamos algunos ejemplos: el Canal A, que posee un canal menor accesorio, atraviesa un campo de L. Duahu, de 15.459 hectáreas, ubicado en el partido de Tordillo (General Conesa); el Canal 1, a la altura de Ayacucho (donde nace), cruza un campo de S. Pereyra Iraola, de 17.800 hects., desaguando las lagunas La Seca, del Pescado y de Díaz; el Canal 5, en el partido de Mar Chiquita, corre por campos de E. Anchorena de Paz, C. D. Santamarina y Gastañaga, E. P. de Anchorena, etc.; el Canal 9, que en el partido de Tordillo corre paralelamente y muy cerca del Canal 10, desaguía entre otros un campo de L. Duahu, de 8.000 hects. y en el partido de Pila, uno de Leloir, de 20.000 hects. y otros de Cobo, de 18.000 hects., habiendo afectado muy posiblemente las lagunas Gallego Ramón, de la Vizcacha y otras menores (1); etc., etc.

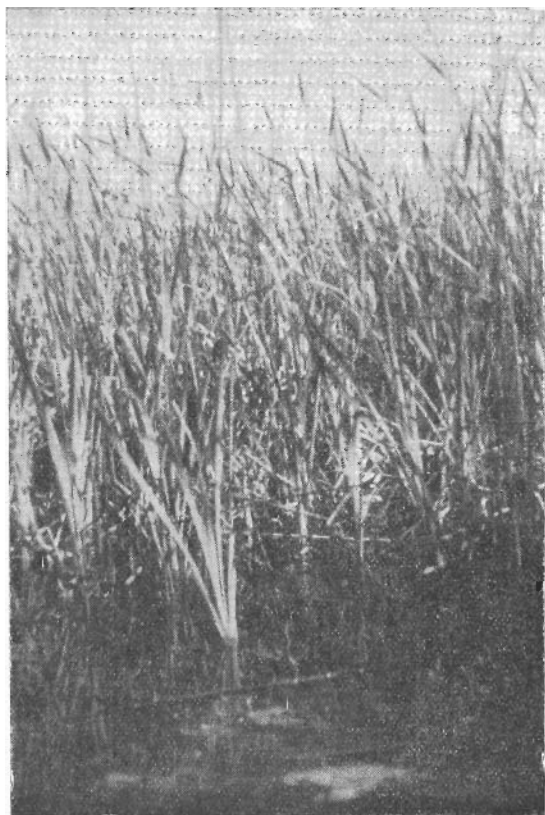
Ya sabemos cuál es el tipo de explotación de estos grandes latifundios. No interesa la explotación intensiva de todas las fuentes de recursos. Sólo se persigue el mayor lucro con la menor inversión. Es por ello que la producción pesquera de todos esos cuerpos de agua, hoy en su mayoría inutilizados, no han merecido la menor atención.

Por eso es que en este momento, en que el P. E. de la provincia de Buenos Aires pone a consideración de la Honorable Legislatura un proyecto de Ley de Reforma Agraria, es necesario, más que nunca, insistir en la necesidad de una adecuada y racional explotación de las innumerables lagunas y de los tantos estanques artificiales que con poco esfuerzo podrán construirse en el ámbito de nuestra provincia, para que el campesino pueda así disponer de una nueva e importante fuente de recursos.

(1) Datos obtenidos de los mapas catastrales de la provincia de Buenos Aires (Dirección de Geodesia y Catastro, M. O. P.).

Resumiendo, podemos decir una vez más, que la canalización actual no ha resuelto el problema de las inundaciones y en cambio ha agudizado el problema de las sequías. Tal lo demuestran las estadísticas que periódicamente dan cuenta de las ingentes pérdidas que causan las inundaciones y las sequías. Por ejemplo "La Prensa", del 3 de agosto de 1957, informaba que las pérdidas de las últimas inundaciones (las registradas en mayo-junio de 1957) ascendieron a S 21.714.057, así discriminadas: \$ 4.099.932 en ganado (4.406 vacunos, 7.615 lanares, 3.193 porcinos y 51 equinos); \$ 2.063.532 en sus instalaciones; \$ 15.050.593 en cereales, oleaginosas y campos de pastoreo, y \$ 500.000 en viviendas y otras instalaciones. Los partidos más afectados fueron Saladillo, Tapalqué, Las Flores, Azul y General Alvear.

Cinco años antes, en diciembre de 1952, como decía Ameghino, la Provincia "se moría de sed" y según datos del "Boletín Defensa del Agro Argentino", de la Policía de la provincia de Buenos Aires, Cuerpo de Bomberos, noviembre de 1956, en los partidos de Bahía Blanca, Tornquist, Coronel Suárez, Coronel Pringles, Juárez, Tres Arroyos, Coronel Dorrego, Azul, Tandil y Olavarría, hubo más de un centenar de incendios, quemándose más de 560.000 hectáreas, con una pérdida superior a los cien millones de pesos, con el agravante de perecer 32 personas a raíz de quemaduras sufridas y numerosos heridos; como así mismo causando grandiosas pérdidas de ganado, no sólo en esos partidos sino en toda la Provincia, ya que la sequía fue general. En los años anteriores también se habían producido incendios de magnitud y en cantidad apreciable, que si bien no alcanzaron las proporciones del año 1952, ocasionaron grandes pérdidas materiales y víctimas.



Los totorales constituyen una de las etapas en la transformación de las lagunas en tierra firme. Laguna Vitel, octubre de 1958.

Fig. 12. — Los totorales constituyen una de las etapas en la transformación de las lagunas en tierra firme. Laguna Vitel, octubre de 1958. (Foto S. R. Olivier).

CAPITULO II

Cómo conservar y recuperar las lagunas bonaerenses

La importancia de las aguas superficiales es de tanta trascendencia que se las puede considerar como el principal factor limitante de la producción agrícola-ganadera.

Donde hay abundancia de agua, la vida vegetal prospera en todo sentido, pero donde el agua es escasa aquélla se reduce y sólo subsisten plantas con adaptaciones muy especiales.

Una política eficaz en este sentido tiende a la conservación y aún a la formación de lagunas y estanques, pero en nuestra provincia se cuentan por decenas los cuerpos de agua de los que sólo queda el recuerdo o bien se han reducido a pajonales cuyo principal valor radica en que constituyen refugios naturales para aves y mamíferos acuáticos y palustres.

La provincia de Buenos Aires tiene un régimen pluviométrico caracterizado por la alternancia de períodos secos y lluviosos que influyen decididamente en la vida y en la economía provincial. Ya se han reseñado los principales períodos de sequías e inundaciones (ver cap. I), por lo que en el cuadro N° 1 se dan los datos correspondientes a normales de lluvias para que se tenga una idea de su frecuencia en el S. E. de la



Fig. 13. — Otro aspecto de la laguna Vitel, en donde el juncal permite un gran desarrollo de las plantas flotantes. (Foto S. R. Olivier), octubre de 1956).

**CUADRO Nº 1. — NORMALES DE LLUVIA Y DIAS DE LLUVIA EN VARIAS LOCALIDADES
DE LA ZONA INUNDABLE**

	Enero	Feb.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Azul	69,5 6	95,0 6	100,4 7	83,2 6	53,3 5	38,4 4	41,0 4	45,0 4	66,4 5	72,3 6	88,3 7	79,5 7	832,3 67
Ayacucho	70,4 6	77,1 6	85,9 6	69,0 5	61,8 5	56,8 5	45,2 4	54,1 5	61,0 5	69,0 6	70,2 7	75,1 7	795,6 67
Chascomús	53,9 5	81,7 5	91,8 5	109,1 6	76,4 5	61,8 4	49,6 4	59,8 5	82,3 5	62,8 5	77,6 6	88,0 6	834,8 61
Dolores	71,6 5	96,3 6	96,6 6	88,4 6	78,6 5	63,1 5	53,5 4	60,5 5	78,4 5	60,4 5	81,6 7	82,8 6	911,8 65
Las Flores	72,7 6	85,6 6	112,0 7	102,1 6	73,0 5	53,7 5	47,9 4	43,1 4	79,6 5	65,1 6	83,0 7	93,1 7	921,4 68
Saladillo	62,4 5	79,7 5	107,4 6	101,7 5	60,9 4	36,9 4	35,9 3	47,1 4	73,7 5	66,7 6	87,6 7	90,2 6	850,2 60
Tapalqué	71,6 6	82,7 5	103,1 6	103,1 6	57,2 4	38,0 4	41,1 4	41,0 3	65,1 5	76,3 6	101,1 7	88,4 6	868,7 62

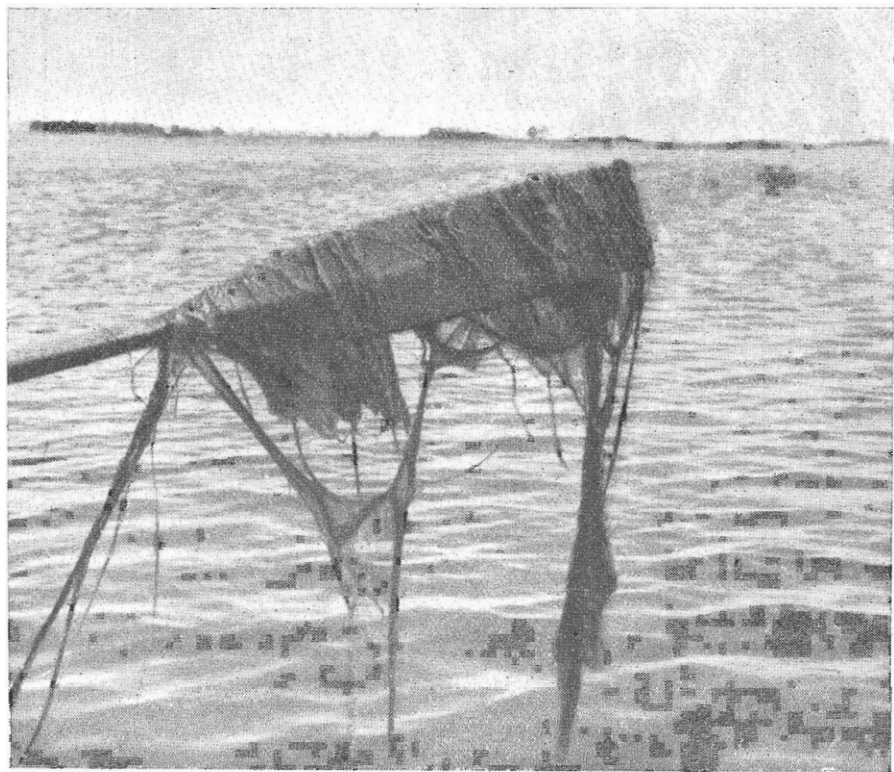


Fig. 14.—Las plantas sumergidas facilitan el gran desarrollo de grandes masas de algas verdes que afectan seriamente el desplazamiento de los peces. (Foto S. R. Olivier, laguna Del Burro, diciembre de 1957).

Provincia. Como se puede apreciar en él, normalmente las lluvias son suficientes como para fertilizar los campos, pero su distribución es muy irregular de año en año, habiendo temporadas extraordinariamente secas y otras en que el agua caída es tan enorme que se colman lagunas y cañadas, y se desbordan arroyos y ríos. Algunos meses después esas mismas lagunas comienzan a sufrir las consecuencias de la pérdida de caudal con el consiguiente perjuicio biológico, los ríos corren con poca cantidad de agua y los arroyos se entrecortan o secan completamente. El mismo río Salado, en la mayor parte de su curso medio y superior desaparece como tal.

El ciclo hidrológico

Es conveniente recordar, en relación con la conservación de las aguas, el fenómeno de circulación natural o ciclo hidrológico en el que juegan un papel muy importante las aguas estancadas (lagos, lagunas, etc.), (fig. N^o 18).

Las precipitaciones y las nubes son productos de condensación del vapor de agua, provocados por diversos procesos atmosféricos. La condensación de ese vapor comienza cuando el aire se enfría al ascender a las altas capas de la atmósfera de diferentes maneras, provocando así distintos tipos de precipitación (lluvia, rocío, niebla).

Ese vapor de agua tiene distintos orígenes, y es el producto de la evaporación de parte de las precipitaciones; de la superficie de lagos, lagunas, estanques, ríos, arroyos y mares; del agua que absorben las plantas y que en parte es eliminada por la transpiración; de la humedad del suelo, etc.

Al producirse las precipitaciones, una parte de ellas es absorbida por la superficie de la tierra, especialmente cuando la permeabilidad del suelo es mayor. Se produce así una lenta infiltración que se detiene al encontrar una capa impermeable donde el agua se acumula formando depósitos subterráneos de distinta naturaleza. Cuando las lluvias son torrenciales o demasiado copiosas se produce el escurrimiento y así es como el agua se desplaza hacia ríos y arroyos lavando los suelos. Por eso es importante limitar estos escurrimientos, ya sea aumentando la permeabilidad del suelo o bien embalsando las aguas para frenar su empuje y facilitar su infiltración.

Las aguas subterráneas tienen una gran importancia que es digna de destacar, por lo que es útil transcribir el siguiente párrafo de W. J. McGee, citado por Lasser (56): "Aún en las regiones de alta pluviosidad, la precipitación es rara vez suficiente, durante el período de crecimiento, para todas las mieses, por lo que generalmente la producción depende esencialmente de las aguas acumuladas en el suelo, subsuelo y rocas subyacentes al alcance de las raíces de las plantas. Además, estas aguas son la fuente principal de manantiales y corrientes donde abreven los animales; constituyen el abastecimiento de pozos que sirven al hombre en sus necesidades domésticas; regulan el caudal de los arroyos y ríos al recoger las aguas de las tormentas."

Debemos destacar que la mayor parte de las lagunas de la provincia de Buenos Aires subsisten en épocas de grandes sequías, únicamente y gracias al aporte de aguas subterráneas.

Las arboledas y la conservación de las aguas

Si observamos atentamente la figura N° 18, veremos que la vegetación tiene un gran valor en la regulación del clima y en la conservación de las aguas.

Decía Ameghino (3): "Es innegable que las grandes arboledas dejan caer el agua de lluvia de un modo más suave, por medio de las raíces vuelven el terreno más poroso, de modo que las aguas se infiltran en él con mayor facilidad, anulan la denudación de las aguas que corrían antes sin ser absorbidas por el suelo, favorecen la formación del humus, cuyas propiedades higrométricas son bien conocidas, contrarrestan en parte los efectos desastrosos de las inundaciones impidiendo que se efectúen con demasiada rapidez, atenúan la evaporación que producen los rayos solares y los vientos demasiado secos, conservando en el suelo un mayor grado de humedad, impiden el derrumbamiento de las barrancas de los ríos y riachuelos regularizando su curso, templando las temperaturas excesivamente cálidas..."

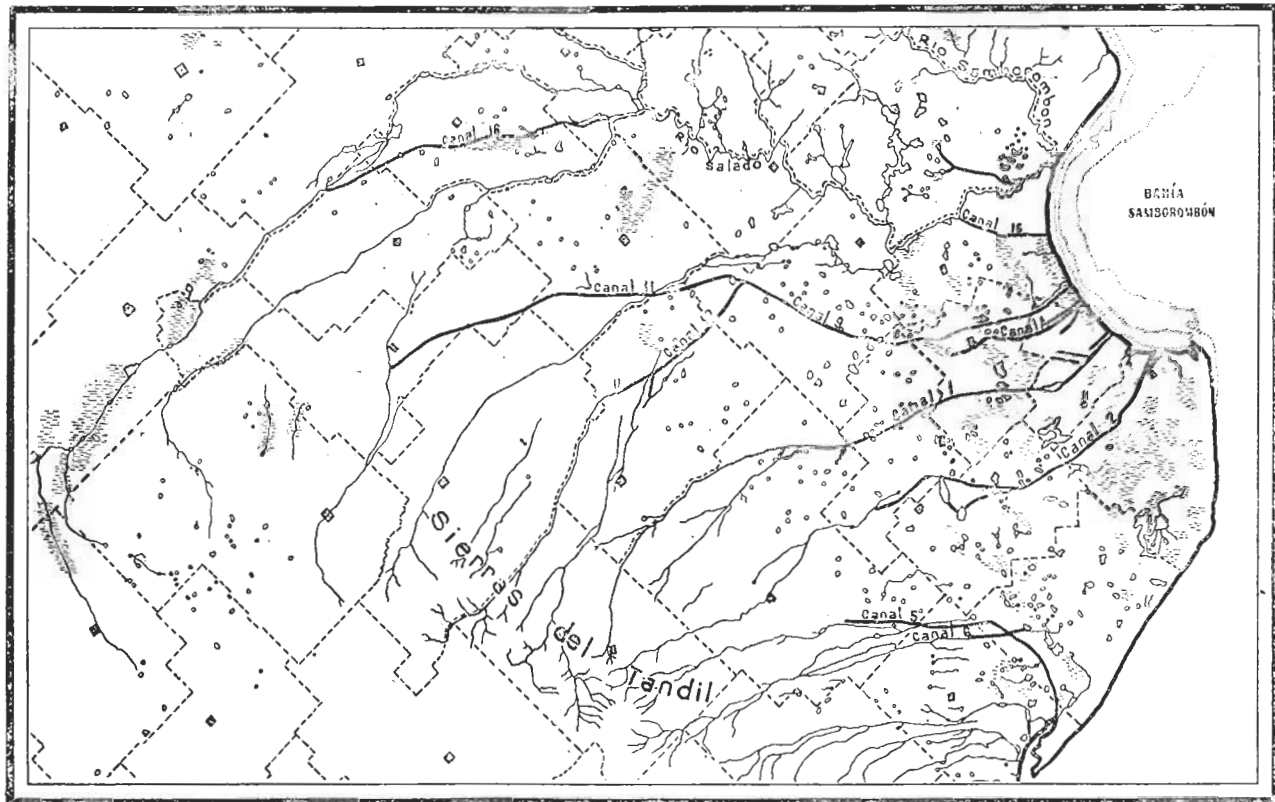


Fig. 15.—Red de canales del S. E. de la provincia de Buenos Aires. Ellos aceleran la evacuación de las aguas pero sin resolver el problema de las inundaciones y en cambio agudizan el de las sequías.

“Para la creación de bosques artificiales deberían elegirse terrenos elevados, en donde facilitarían la permeabilidad del subsuelo para que se infiltraran en él las aguas llovedizas, fertilizando de este modo no sólo las localidades elevadas sino también los puntos bajos, y no permitirían la denudación por las mismas aguas de la superficie del terreno impidiendo que ellas corran con demasiada prontitud a los cauces de los ríos o a los canales. En los puntos elevados las arboledas tendrían mayor influencia sobre los vapores acuosos suspendidos en la atmósfera facilitando las precipitaciones meteóricas, servirían igualmente de abrigo al resto de la llanura, cortando a su paso los vientos demasiado fuertes, impedirían que los vientos fríos hicieran descender la temperatura de un modo repentino como ahora suele suceder, y neutralizarían en algo los efectos de los vientos demasiado secos y cálidos que queman rápidamente la vegetación herbácea y evaporan la humedad del terreno con una rapidez sorprendente.”

Además, como obras tendientes a proteger las lagunas pampeanas, sugería la plantación de arboledas en gran escala en los alrededores de los espejos de agua que impedirían la denudación del terreno y el desmoronamiento de las barrancas.

En la recuperación de las lagunas “debía empezarse —decía Ameghino— por limpiar el fondo para sacar todo el lodo que en ellas se ha depositado y devolverlo al terreno circunvecino, desparramándolo sobre el suelo, del que constituiría el mejor abono, y luego, tanto en estas como las que se hicieran artificiales, deberían rodearse de arboledas hasta una cierta distancia de la orilla...”

La vegetación acuática

Otro aspecto que debe de encararse al tratar de recuperar las lagunas, es el papel que desempeñan en ellas las hidrófitas. En efecto, dentro del ciclo biológico general de las aguas continentales, la vegetación acuática desempeña un importante papel de “productor” al utilizar las sustancias nutritivas primarias (inorgánicas) y el anhídrido carbónico disuelto en las aguas en la sintetización de la materia orgánica que queda así incorporada a la planta.

Muchos vegetales inferiores (fitoplancton, fitobentos, perifiton) sirven directamente como alimento de muchos peces, y las plantas superiores sirven de sostén y protección a los innumerables organismos inferiores (animales y vegetales) cuya existencia se torna imposible sin la presencia de aquéllas. Por ejemplo, la cola de zorro, la gambarusa y el camalote (*Myriophyllum*, *Cerctophyllum* y *Potamogeton*) sirven de refugio a los pequeños peces y crías contra el ataque de los peces voraces. Al mismo tiempo se desarrolla entre su follaje toda una faunula y flórua especial integrada por larvas de insectos, pequeños moluscos, protozoarios, algas, etc., que sirven de alimento a los peces y aves acuáticas. La mineralización de todos sus restos contribuyen a restablecer las sustancias nutritivas primarias.

En piscicultura, la vegetación acuática es indispensable en explotaciones de carácter extensivo o semi extensivo, pero siempre dentro de determinados límites. Huet (39), considera que la vegetación más interesante es la sumergida o semi sumergida, pero no en una proporción mayor al 50 % de la superficie del ambiente, y que la vegetación flotante y palustre no debe exceder el 20 % de la superficie.

En nuestras lagunas la vegetación en su conjunto (ver cuadro Nº 2), llega a abarcar hasta el 100 % y la palustre representa en general un 60 ó 70 % de ese total. Se impone pues el combate contra el exceso de vegetación y sobre algunos de los métodos aplicables tenemos algunas observaciones realizadas.

Entre los perjuicios que ocasiona un exceso de vegetación acuática, además de los de transformar las lagunas en pantanos (ver pág.), podemos citar los siguientes: a) las plantas flotantes impiden, al formar una densa capa, la oxigenación del agua por remoción y la penetración de la luz imposibilitando así el desarrollo de la vegetación sumergida útil; b) una gran cantidad de vegetación sumergida si bien contribuye a mantener la oxigenación del agua dificulta el movimiento de los peces de hábitos limnéticos, obstruye las agallas, especialmente de los alevinos e imposibilita prácticamente la pesca con redes; al mismo tiempo se desarrollan una serie de especies adaptadas a ese medio y que en nuestro caso tienen poca importancia comercial; c) el exceso de vegetación flotante, sumergida y emergente dificultan la navegación acarreado múltiples inconvenientes.

CUADRO Nº 2

Vegetación acuática dominante en las lagunas bonaerenses

	{	Lama (<i>Spyrogyra</i> , <i>Cladophora</i> , etc.)
	{	<i>Chara</i> sp.
Sumergida	{	Camalote (<i>Potamogeton striatus</i>)
	{	Cola de zorro (<i>Myriophyllum brasiliense</i>)
	{	Gamba-rusa (<i>Ceratophyllum demersum</i>)
	{	Lagunilla (<i>Alternanthera philoxeroides</i>)
Flotante arraigada .	{	<i>Jussieuia repens</i>
	{	Redondita de agua (<i>Hydrocotyle ranunculoides</i>)
	{	Lenteja de agua (<i>Spirodella intermedia</i>)
Flotante libre	{	Lenteja de agua (<i>Lemna</i> sp.)
	{	Repollito de agua (<i>Pistia stratiotes</i>)
	{	Helechito de agua (<i>Azolla filiculoides</i>)
	{	Junco (<i>Scirpus californicus</i>)
Palustre	{	Junquillo (<i>Scirpus americanus</i> var. <i>longibracteatus</i>)
	{	Totora (<i>Typha angustifolia</i>)
	{	Duraznillo (<i>Solanum glaucum</i>)

Control de la vegetación

El control del exceso de vegetación acuática puede realizarse por diversos métodos que se resumen en el cuadro siguiente:

Métodos mecánicos	}	Corte con lanchas segadoras.
		Corte con guadaña.
		Rastrilleo a mano o con tracción.
		Arado de las zonas playas (en seco). Quemado a lanzallamas.
Métodos químicos	}	1) 2,4-D = 2,4-diclorofenociacético (hormona vegetal).
		2) 2,4,5-T = 2,4,5-triclorofenociacético (hormona vegetal)
		3) Otras hermonas vegetales.
		4) T.C.A. = Tricloroacetato de sodio, CCL_3COONa .
		5) Clorato de sodio, Na Cl O_3
		6) Arsenito de sodio, Na As O_2
		7) Bénoclor 3C
		8) Sulfato de cobre, Cu SO_4
Métodos biológicos	}	Piscicultura de peces herbívoros
		}
	<i>Tilapia mossambica</i>	
	<i>T. melanopleura</i>	
	<i>T. macrochir</i>	
	<i>Ctenopharyngodon idellus</i>	

1. *Métodos mecánicos.* — Son aplicables principalmente a la vegetación palustre (junco, totora, etc.), y consisten en efectuar sucesivos cortes, lo más profundo posible, evitando que los rebrotes alcancen un excesivo desarrollo. De esta forma se consigue el agotamiento de las sustancias de reserva acumuladas por la planta en sus rizomas, provocándose su muerte al cabo de seis o siete podas. Los cortes son más efectivos si se realizan en el período de receso de la planta, es decir, desde fines de otoño a comienzos de primavera, pues en el período vegetativo, en lagunas ricas como las nuestras, su desarrollo es muy acelerado.

Para el corte mecánico de la vegetación pueden utilizarse diversos elementos, entre los que debemos destacar la guadaña para las regiones playas con escasa profundidad, la lancha segadora (fig. N° 19, 20) para las regiones más profundas y en casos muy particulares se ha utilizado en nuestra provincia el arado (fig. N° 6) y la pala de buey.

Recuperación de la laguna Vitel

La mayor experiencia la hemos recogido en ocasión de realizarse trabajos de recuperación en la laguna Vitel (partido de Chascomús), coincidiendo con viajes quincenales realizados para estudiar limnológicamente ese ambiente, en particular las sucesiones planctónicas de tanta importancia para la economía de las lagunas. Así observamos los métodos empleados en el corte de la vegetación, lo que nos llevó a indagar cuáles serían los más propicios para emplear en la recuperación de la laguna Vitel en particular y de las lagunas pampeanas en general, ya

que los allí utilizados, como veremos a continuación, no han dado los resultados esperados.

Según un informe técnico previo, para dejar en condiciones la laguna Vitel era necesario el corte de 700 hectáreas de asocies de junco con

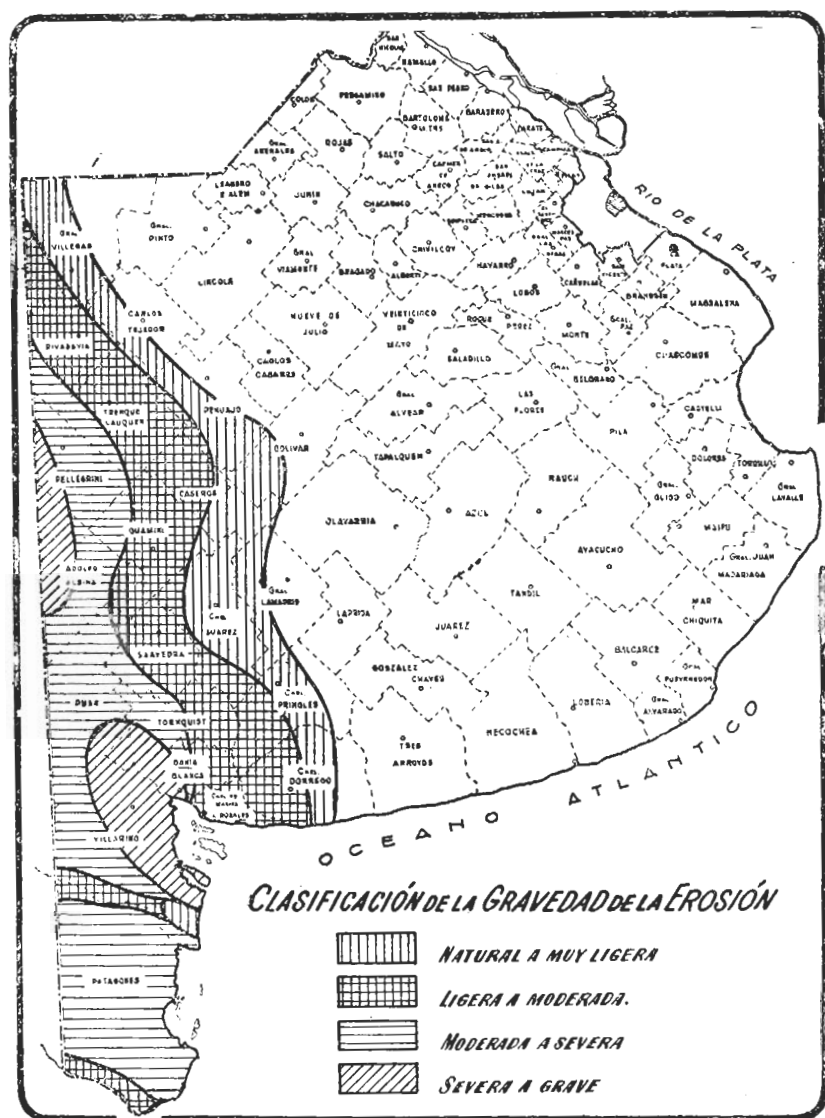


Fig. 16.—Erosión eólica en la provincia de Buenos Aires; clasificación de su gravedad. (Según el M. A. A.).

hidrófitas flotantes y sumergidas, y de 400 hectáreas de hidrófitas sumergidas; es decir, un total de 1.100 hectáreas, dejándose de refugio para aves acuáticas y peces 200 hectáreas de "juncal".

El trabajo de corte de malezas fue iniciado a mediados del mes de mayo del año 1956, con un equipo de 8 a 10 máquinas segadoras flotantes que no trabajaron regularmente. Cuatro meses más tarde la laguna había cambiado completamente de aspecto. Las lluvias de fines de invierno y comienzos de primavera habían aumentado considerablemente su caudal. Las lanchas que trabajaban en óptimas condiciones habían efectuado un primer corte que abarcaba unas 500 hectáreas de juncal, que sumadas a las 400 hectáreas de hidrófitas sumergidas (que debido al período de receso aún no afloraban), totalizaba 900 hectáreas de espejo de agua aparentemente recuperado (fig. Nº 22).

Ya para esta misma época comenzó a notarse un fuerte rebrote del juncal que se acentuaba marcadamente a medida que las altas temperaturas se hacían más frecuentes. Al mismo tiempo las plantas sumergidas iniciaron un acelerado proceso de desarrollo de tal forma que iban cubriendo paulatinamente los claros existentes entre los juncales en rebrote. Paralelamente con este brusco avance de la vegetación, se inicia a partir del mes de noviembre un constante descenso del nivel de las aguas, que ya un mes después impedía a las lanchas desplazarse eficazmente por muchas zonas del ambiente. A pesar de las dificultades crecientes el corte de malezas se continuaba incesantemente, especialmente en las zonas de rebrote frente al "campamento de pescadores", donde una y otra vez era segado. Las plantas sumergidas (gambarusa, cola de zorro) no parecían sentir el efecto de los sucesivos cortes a juzgar por las grandes superficies que cubrían.

Para fines de diciembre el espejo de agua había descendido unos 60 cms., dificultando aún más las tareas, que debieron ser suspendidas el día 20. Siete días más tarde el junco asomaba unos 30 cms. por sobre la superficie del agua mientras que una gruesa "alfombra" de vegetación tapizaba el fondo. Durante el mes de enero las máquinas prácticamente no trabajaron y en febrero se suspendieron las tareas como consecuencia de la imposibilidad de navegar. Esta situación se mantuvo hasta el mes de mayo en que concluido el trabajo de campaña previsto, dejamos de visitar periódicamente el ambiente.

Como conclusión de más de un año de labores realizadas en la recuperación del ambiente podemos deducir los siguientes resultados:

a) Queda demostrado fehacientemente que las máquinas segadoras flotantes del tipo usado en la laguna Vitel no responde eficazmente a las exigencias de recuperación de las lagunas pampeanas. Evidentemente, las mismas que se han construido teniendo en cuenta diseños de máquinas europeas no se ajustan a nuestras necesidades. Ellas pueden resultar sumamente útiles para la recuperación de lagunas pequeñas (no más de 500 hectáreas) y sólo para el mantenimiento de ambientes de mayor superficie.

b) Lo anteriormente expuesto es válido tan sólo en lo que respecta al juncal en que la máquina trabaja eficazmente, pero en lo que se refiere a las asociaciones de gambarusas y cola de zorro, fracasan rotundamente. Este fracaso es más ostensible cuando un anillo de juncos rodea a la laguna e impide así que las plantas flotantes segadas, que forman grandes balsas, puedan ser acumuladas por el viento sobre la costa.

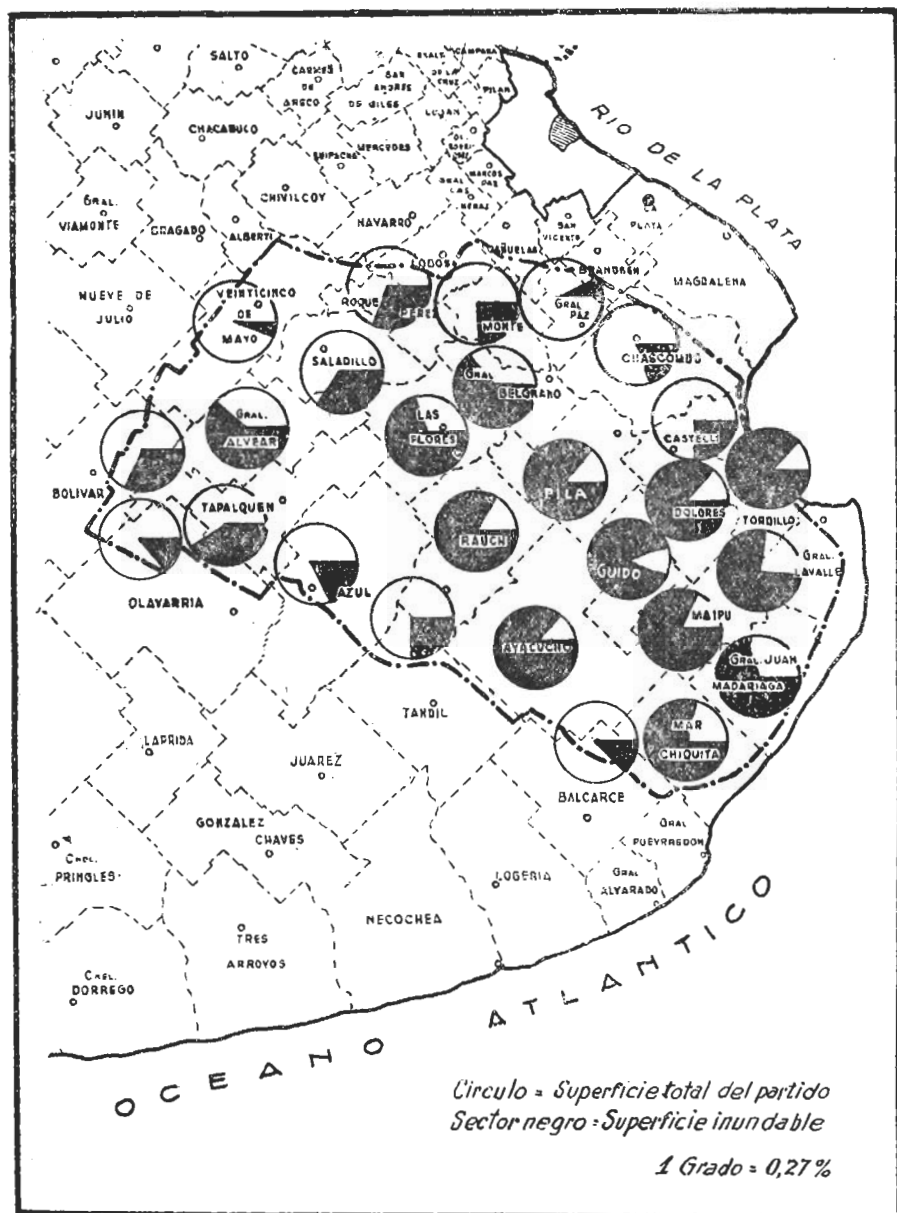


Fig. 17.—Zona inundable del S. E. de la provincia de Buenos Aires.

Cuando esto sucede porque no existe el anillo de juncos o bien ha sido segado, resulta sumamente dificultoso poder sacarlo fuera del agua, que sería lo más acertado para evitar su putrefacción con los consiguientes perjuicios. Se necesitaría para ello rastras especiales tiradas por tractores. Una vez la vegetación en la orilla, debería incinerarse "in situ" y así sus cenizas podrían volver a la laguna contribuyendo a su fertilización.

c) Otro aspecto que no debe perderse de vista en los trabajos de recuperación es el mantenimiento de un nivel más o menos constante del ambiente. Para ello es preciso la construcción de represas o tajamares como los existentes en las lagunas Chascomús, Monte y Vitel, este último habilitado al final de los trabajos reseñados, con lo cual no pudo contribuir al mantenimiento del nivel de las aguas tal como hubiera sido de desear.

Como complemento del corte por medio de máquinas segadoras se ha utilizado en la laguna Vitel el corte con guadaña de la vegetación costera en donde era imposible llegar con aquéllas. Ese tipo de corte muy difícil y penoso, por las condiciones en que se debe trabajar, sólo resulta para extensiones muy limitadas donde las circunstancias lo requieran por motivos muy especiales: construcción de embarcaderos, etc.

En el combate contra las hidrófitas invasoras emergentes se utilizan en otros países lanzallamas con resultados sólo parciales. En la laguna Vitel, si bien no se han utilizado esos elementos, se han efectuado quemazones con resultados poco satisfactorios, aunque no debe descartarse la posibilidad de su aplicación.

El empleo de dragas especiales succionadoras de fango y capaces de desarraigar la vegetación palustre es otro de los métodos posibles de emplear en la recuperación de las lagunas, aunque cálculos preliminares demuestran que es necesario superar serias dificultades técnicas además de los altos costos que hacen casi imposible por el momento su aplicación.

2. *Métodos químicos.* — En circunstancias en que el control de hidrófitas no es posible realizarlo manualmente o por medio de máquinas segadoras, pueden ser utilizados métodos químicos.

El control químico de las malezas en las lagunas incluye el envenenamiento de las aguas que alcanza a las plantas sumergidas o la pulverización con el producto químico directamente sobre la superficie de las plantas emergentes. Si el agua es envenenada es necesario impedir la renovación total de la misma por unos cuantos días a los efectos de evitar la dilución y pérdida del material. Después de la muerte y descomposición de las malezas es preferible la admisión de agua corriente a los efectos de suplir las necesidades de oxígeno derivadas del consumo producido por la putrefacción, exigencia que se hace más notoria en los meses cálidos. Cuando existe la posibilidad de contar con una buena reserva de agua para reposición es preferible hacer descender el nivel del estanque o laguna para aumentar los efectos tóxicos del herbicida.

En efecto, el empleo de herbicidas, tan común en la agricultura moderna, ha sido en los últimos años el método al que más atención se le ha prestado en la lucha contra las malezas invasoras, debido a las grandes posibilidades que existen de obtener buenos resultados en un tiempo más o menos breve.

Para obtener resultados satisfactorios es preciso contar con material adecuado a las circunstancias debiéndose tener presente también la acción que el herbicida pueda tener sobre la fauna (aves, peces, etc.), la microfauna y microflora, el peligro que representaría para el ganado que abreba en las márgenes y por último los efectos que podría tener una putrefacción masiva de los restos vegetales. En los resultados de las experiencias también deberá tenerse presente la composición química del agua.

Los herbicidas utilizados se dividen como en agricultura en dos tipos: *herbicidas totales*, que destruyen totalmente la vegetación, y *herbicidas selectivos*, que actúan sobre determinadas plantas.

Todos estos productos pueden influir de dos maneras: a) *por contacto*, en cuyo caso la sustancia química al ponerse en contacto con la planta produce la clorosis y destrucción de los tejidos; y b) *por acción interna*, es decir, que el tóxico penetra ya sea por la raíz o por la superficie de contacto, produciendo sus efectos luego de la asimilación.

Haremos referencia a continuación de los resultados obtenidos con los herbicidas que con mayor frecuencia son utilizados en Norte América, Europa y Asia, y su forma de aplicación:

1. *2,4-D*. Durante la última guerra mundial una serie de compuestos llamados "hormonas" o reguladores del crecimiento vegetal, fueron ensayados en los Estados Unidos a los efectos de acelerar el desarrollo de las plantas. Algunos de ellos, sin embargo, utilizados en dosis elevadas provocaron la muerte de los vegetales tratados y fueron entonces usados como herbicidas sobre plantas acuáticas en la Fisheries Experimental Station, Leetown, West Virginia, en el verano de 1946.

Las "hormonas vegetales de síntesis" más comúnmente utilizadas son las derivadas del ácido fenociacético en forma de ácido, sal o este: el ácido 2,4-diclorofenociacético (2,4-D), el ácido 2-metil, el 4-clorofenociacético (M. C. P. A.) y el ácido 2,4,5-triclorofenociacético (2,4,5-T), utilizándose como solvente kerosene o gas-oil.

Es el 2,4-D un herbicida selectivo y de acción interna, cuyo efecto fisiológico no es aún bien conocido. Se sabe sin embargo que provoca la hidrólisis de las sustancias nutritivas, la deformación de los tejidos y la disminución de la función fotosintética hasta provocar la muerte de la planta.

La sensibilidad de las especies de hidrófitas es diferente y el herbicida debe ser aplicado en pleno período vegetativo y con buen tiempo, pues el lavado provocado por las aguas de lluvia disminuye sus efectos.

Deben tomarse todas las precauciones posibles ya que son sumamente sensibles a él las plantas cultivadas y numerosos peces que no soportan concentraciones superiores a 15 p.p.m., aunque de acuerdo con Vaas (116), una concentración de 100 p.p.m. de 2,4-D no influye sobre las crías de carpa después de dos días.

Según Timmermans (114) las hormonas vegetales de síntesis no son peligrosas para el hombre o los animales en las dosis utilizadas corrientemente. Las soluciones normales empleadas contra la vegetación palustre o flotante no son tóxicas para los peces ni para la fauna nutritiva, aun si todo el producto pulverizado cae sobre agua. El único peligro estriba en la ausencia de oxígeno que determina la putrefacción en masa de la vegetación. Debe tenerse sin embargo cuidado cuando se utiliza kerosene como solvente.

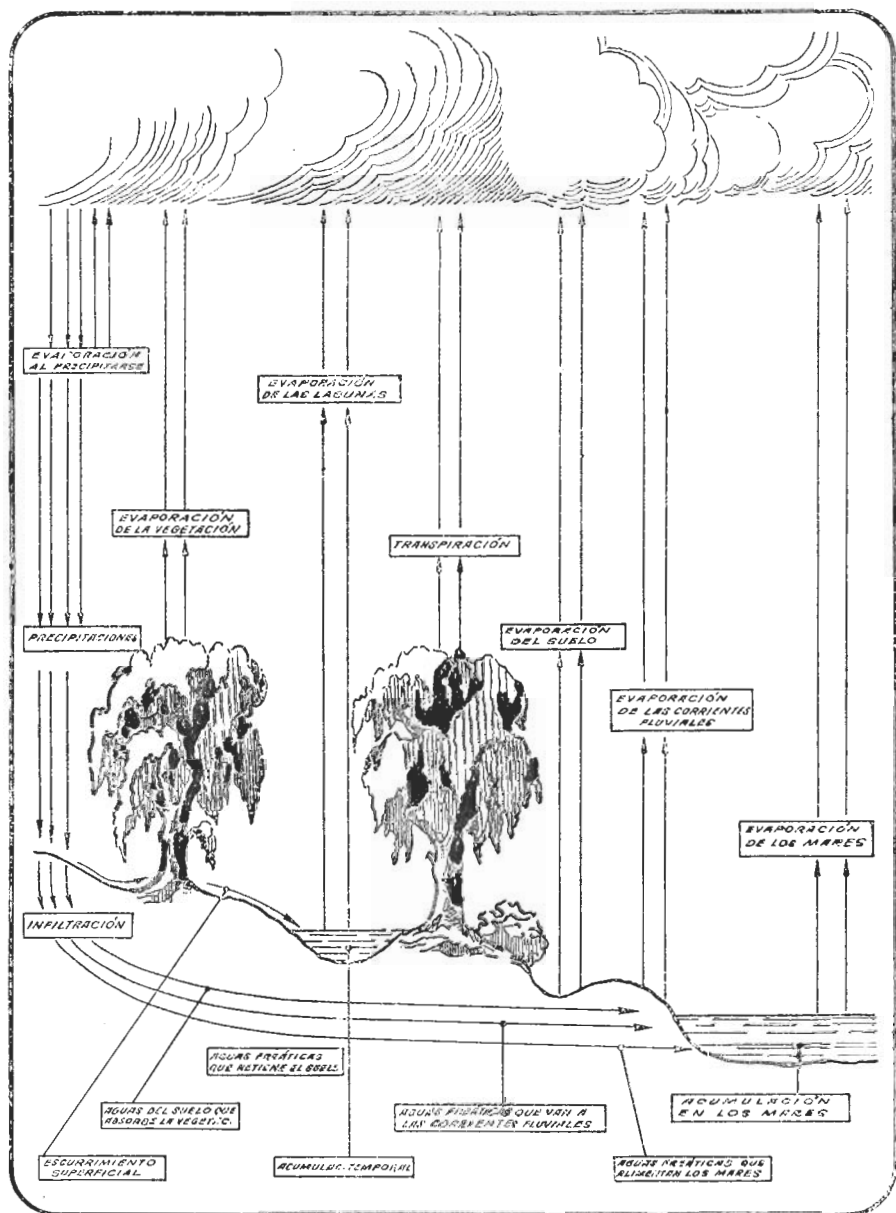


Fig. 18. — Ciclo hidrológico esquematizado. (Redibujado de Lasser).

Los resultados obtenidos son muy dispares, dependiendo el éxito de la hidrófita tratada, del medio ambiente y de los métodos empleados. El 2,4-D es efectivo especialmente sobre la vegetación palustre (junco, totora) y flotante (gambarrusa, cola de zorro). Vaas (116) por ejemplo, trató con éxito a *Eichornia crassipes*, en Indonesia, aplicando de 5 a 6,6 kgs. de herbicida activo por hectárea, y al cabo de unos meses había eliminado la vegetación acuática de una laguna de 1.900 hectáreas, rociándola con una solución que contenía 0,16 % de 2,4-D; se empleó un litro de solución por cada tres metros cuadrados de superficie cubierta de plantas; Bouchet y otros aplicaron 1 a 1,5 kgs. de 2,4-D por hectárea en estanques franceses destruyendo totalmente a *Trapa natans*; Surber (111), en Estados Unidos, utilizó el 2,4-D con tributilfosfato como cosolvente y kerosene sobre *Typha latifolia* en una proporción de 20 galones por acre (aproximadamente 222 litros por hectárea), sobre *Scirpus validus* en proporción del 25 % de 2,4-D en trietanolamina y agua, y en general llegó a la conclusión de que una solución al 5 % de 2,4-D es muy satisfactoria para la mayoría de las plantas, aunque son necesarias concentraciones más elevadas para destruir las hidrófitas más resistentes.

Aunque tanto el tributilfosfato como la trietanolamina pueden ser usados como solventes en la preparación de líquidos pulverizadores para las plantas emergentes, el tributilfosfato no debe ser usado para el control de la vegetación sumergida en aguas que contienen peces, en cambio la trietanolamina no es tóxica para esos animales y puede ser usada como cosolvente en la pulverización de plantas sumergidas.

CUADRO Nº 3

Composición de las soluciones para pulverizar, según Surber (111)

Solución número	2,4 - D		Cosolvente		Solvente hasta completar cinco galones
	%	Peso en libras	Nombre	Vol. en 1/4 galón	
1	5	2	TBP	2	kerosene
2	5	2	TEA	2	agua

Referencias: TBP = tributilfosfato; TEA = trietanolamina; 1 libra = 453,6 grs.; 1 galón = 3.750 cc.

Gerking (31), de acuerdo con ensayos realizados en acuarios demostró que una concentración de 25 p.p.m. de 2,4-D permite la eliminación de la vegetación sumergida (*Elodea canadensis*, *Myriophyllum* sp.), o sea que para una hectárea de agua con 0,40 m. de profundidad se necesitan 100 kgs. de producto activo. En cambio el alga *Cladophora* no es afectada por una concentración de 100 p.p.m. de 2,4-D.

Luego de ensayos preliminares realizados en la Estación Hidrobiológica de Chascomús, el Ing. Agr. Francisco Claver ha recomendado dosis de 10 a 20 partes de principio activo por millón de agua (10 a 20 grs. por m³) para tratar malezas acuáticas sumergidas.

2. 2,4,5-T. Con esta denominación se designa al compuesto químico ácido 2,4,5-Triclorofenocético cuyas propiedades herbicidas han per-

mitido utilizarlo para combatir malezas acuáticas. Es un herbicida selectivo que actúa por absorción, produciendo profundos desequilibrios en los procesos metabólicos, hasta provocar la muerte de la planta. Su acción es independiente del agua de lluvia, ya que la absorción, especialmente a través de las hojas, se hace en forma rápida, y se acrecienta con la temperatura, no debiendo bajar ésta de 12°C.

Buenos resultados han sido obtenidos para combatir *Najas* sp., *Potamogeton* sp., *Eichornia crassipes*, *Alternanthera philoxeroides*, *Vallisneria* sp., *Sagittaria* sp., *Echinodorus* sp., *Nuphar* sp., etc., en estanques o canales con poco movimiento de agua en una proporción de 10 a 20 p.p.m. de agua.

No es tóxico para los peces, aunque deben extremarse los cuidados en caso de que el agua se utilice para irrigación.

En nuestro país el Ing. Agr. F. Claver ha realizado experiencias con la cooperación de la firma Williams Química y Técnica S. A., obteniendo los siguientes resultados preliminares: a) malezas acuáticas sumergidas, en primavera corresponde la aplicación de 2,4,5-T en dosis de 10 a 20 p.p.m. de agua (10 a 20 grs. por m³); b) malezas emergentes no latifoliadas y latifoliadas, se aplican dosis de 2,4,5-T en dosis a fijar en cada caso mezclado con Dowpon o Dalapon.

3. *Otras hormonas vegetales.* — Además del 2,4-D se emplean otras sustancias sintéticas de crecimiento como herbicidas. Timmermans (114), que realizó estudios experimentales en el Centro Belga de Estudio y Documentación de las Aguas (C. B. E. D. E.), utilizó los siguientes productos.

- a) Agroxone 30: a base de M. C. P. A. con un tenor de ácidos clorofenociacéticos de 40 %; se requieren de 8 a 15 l/ha.
- b) Herbicelamina: a base de alcanolamina del ácido 2,4-D con un tenor en ácido 2,4-D puro de 40 %; se requieren de 4 a 10 l/ha.
- c) Herbisel: a base de la sal de sodio del ácido 2,4-D con un tenor mínimo de 2,4-D puro del 80 %; se requieren 6 kg/ha.
- d) Brushkiller 245: a base de una mezcla de ésteres de ácidos di y triclórofenociacéticos con un tenor mínimo en ácidos puros de 2,4-D y 2,4,5-T del 41 %; se requieren de 7 a 15 l/ha.
- e) Debrousol: a base de 2,4,5-T con un tenor de 2,4,5-T del 80 %; se requieren 4 l/ha.
- f) Mezcla de 2,4-D amina y T. C. A. en las proporciones siguientes:
1,0 ltr. de 2,4-D amina y 7,5 kgs. de T. C. A.;
10 ltrs. de 2,4-D amina y 75 kgs. de T. C. A./ha.
- g) Herbimor H T: a base de T. C. A., clorato de sodio y 2,4-D.

4. *T. C. A.* — El tricloroacetato de sodio es un herbicida poco usado en el tratamiento de hidrófitas. Actúa por contacto o bien por absorción.

Es utilizado sobre todo en agricultura para la destrucción de gramíneas y en la esterilización temporaria del suelo. Mezclándolo con el 2,4-D puede utilizarse también para destruir la vegetación de estanques secos. Es poco tóxico y Timmermans (*op. cit.*), empleó de 1 a 2 kgs/área para atacar la vegetación marginal sin que afectara la fauna íctica. Esta misma comprobación fue realizada por Mann (64).

5. *Clorato de sodio.* — Es un herbicida total que provoca la necrosis de la vegetación por oxidación. Es muy soluble en agua, de tal forma que actúa fácilmente por absorción. No es tóxico para los peces si es que se lo emplea a razón de 4 kgs/área.

6. *Arsenito de sodio*. — Al igual que el clorato de sodio es muy soluble en agua. Actúa por contacto, es un herbicida total y se emplea especialmente en la lucha contra la vegetación sumergida. Puede utilizarse como esterilizante del fondo en estanques secos. Su acción tóxica aumenta con la temperatura estimándose que la dosis letal para el hombre es de 0,325 grs., para los bovinos de 1,92 a 3,84 grs., para los equinos de 1,92 a 2,88 grs. y para los porcinos de 0,38 a 0,64 grs.

Las dosis aconsejables en el tratamiento de hidrófitas varían de acuerdo con la dureza del agua y con la cantidad de vegetación. Según Timmermans (*op. cit.*), en aguas muy invadidas por la vegetación se requieren 1,5 a 3,0 p.p.m. en aguas ácidas y de 4,0 a 5,0 p.p.m. en aguas alcalinas para combatir eficazmente la vegetación sumergida sin que mueran los peces. La época más propicia para efectuar estos trabajos es la primavera, con temperaturas medias de 18° a 20°C. Jackson (46), por su parte hace elevar de 5 a 7 p.p.m. la cantidad de arsenito de sodio aplicable en determinadas condiciones.

Según Surber (111), una concentración de 5 p.p.m. de arsenito de sodio no afecta a los peces en aguas cálidas. Wiebe (122), da un valor de 7 p.p.m. como inofensivo para el "black-bass". Timmermans (*op. cit.*), en ensayos con carpas, percas y "rotengles", comprobó que se comportan normalmente con una concentración de 5 p.p.m. de arsenito de sodio en aguas con una temperatura de 9°C y un S. B. V. de 3,0; pero, a 21°C, mientras las carpas resisten, las percas manifiestan síntomas de afección. La fauna nutritiva, sin embargo, se restituye rápidamente.

7. *Benocloro 3C*. — Es un herbicida que actúa por contacto provocando una clorosis total en la vegetación. Es además un potente bactericida.

Se prepara a partir de bencenos clorados en una sustancia emulsionante; es fácilmente dispersable en el agua depositándose en forma de un líquido lechoso sobre la vegetación y el fondo. Es extremadamente tóxico para los peces, provocando su muerte cuando se lo aplica en cantidades normales, esto es entre 200 y 300 l/ha.

8. *Sulfato de cobre*. — Es un herbicida selectivo como consecuencia de que la sensibilidad de los vegetales es sumamente variable a su acción. Se emplea especialmente contra las algas, sobre todo en floraciones de agua, en piletas de natación y de decantación para el consumo.

Las concentraciones utilizables dependen de la temperatura del agua y de su concentración en sales y materia orgánica. Cuando las temperaturas son altas aumenta su poder herbicida y tóxico sobre los peces. La concentración salina provoca la precipitación del cobre en forma de carbonatos. En aguas ácidas pueden ser necesarios de 0,5 a 1 p.p.m. y en las alcalinas de 1,5 a 2,0 p.p.m. Para tratar estanques chicos se puede disolver el sulfato de cobre en una barrica y luego pulverizarlo; para superficies mayores se colocan los cristales de sulfato de cobre en una bolsa, la que debe ser remolcada por un bote o lancha hasta su disolución. Si se pretende atacar a la vegetación superior serán necesarias concentraciones muy superiores.

Como resumen final de esta corta exposición sobre el uso de herbicidas para control de la vegetación acuática, reproduciremos en el cuadro N° 4, las experiencias realizadas por Timmermans (114), en Bélgica, en los últimos años.

Principales tratamientos y resultados obtenidos por Timmermans (1955)

Hidrófita	Herbicida empleado	Concentración	Epoca Temperatura	Observaciones Resultados
<i>Typha latifolia</i>	Agroxone 30 Herbiselamina Herbisel Brushkiller, Debrousol Mezcla: 2,4-D amina + T.C.A.	8 l/ha 4 a 10 l/ha 6 kgs/ha 7 l/ha 4 l/ha 10 l + 75 kg/ha	junio y julio	Las partes aéreas mueren pero luego aparecen rebrotes; de todos modos la invasión disminuye. Los mejores resultados se obtienen con Brushkiller, mezcla de 2,4-D amina + T.C.A. y Herbiselamina. Es necesario un segundo tratamiento sobre el resto. El tratamiento al año siguiente determina una neta regresión.
(sin agua) cortado	Benocloro Benocloro	300 l/ha 300 a 400 l/ha	mayo 12° mayo 12°	Ningún resultado. No se produce rebrote. (Efecto posible del segado.)
<i>Spargantum ramosum</i>	Herbiselamina Herbisel, Brushkiller Mezcla: 2,4-D amina + T.C.A.	Ver <i>Typha</i>	junio y julio	Desaparición completa y durable luego de un solo tratamiento.
	Arsenito de sodio	3 p.p.m. As ₂ O ₃ 5 p.p.m. As ₂ O ₃	12° agosto 12°	Efectos poco marcados. Desaparición completa.

(Continúa).

Hidrófita	Herbicida empleado	Concentración	Epoca Temperatura	Observaciones Resultados
<i>Phragmites communis</i>	Herbiselamina, Brushkiller	Ver <i>Typha</i>	junio a agosto	Ningún resultado. Alteración de las hojas. Sin disminución del rebrote.
	Mezcla: 2,4-D amina + T.C.A.			
	T.C.A.	100 kg/ha	marzo	Fondo de estanque bien descompuesto. Vegetación poco densa. Neta disminución.
	(sobre fondo del estanque seco)	Clorato de sodio	300 kg/ha	marzo
	Herbimor HT	200 kg/ha	marzo	Fondo del estanque bien descompuesto. Vegetación poco densa. Neta disminución.
<i>Equisetum limosum</i>	Agroxone 30, Herbiselamina, Herbisel, Brushkiller Debrousol	Ver <i>Typha</i>	mayo	Las partes aéreas mueren. En las parcelas fuertemente invadidas, se repone completamente durante el periodo vegetativo siguiente. Toda vez, ligera disminución en las parcelas tratadas con Brushkiller. Dos tratamientos con Brushkiller permiten un control efectivo si la vegetación no es muy densa.
	Mezcla: 2,4-D amina + T.C.A.			
	Arsenito de sodio	2 p.p.m. As_2O_3	fin de abril 11° mayo 15°	Ningún resultado.
(cortado sin agua)	Benocloro	200 a 300 l/ha	abril	Destrucción casi completa.
	Benocloro	200 a 300 l/ha	mayo	Sin rebrote, pero poco rebrote en la parcela-testigo (efecto posible del corte).

<i>Alisma plantago</i>	Herbiselamina, Brushkiller	Ver <i>Typha</i>	julio	Buenos resultados.
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	Herbiselamina	10 l/ha	julio	Buenos resultados.
<i>Glyceria aquatica</i>	Agroxone 30, Herbiselamina, Herbisel, Brushkiller	Ver <i>Typha</i>	junio	Ningún resultado.
(sobre follaje)	T.C.A.	200 kg/ha	mayo	Ningún resultado.
(sobre follaje cortado)	T.C.A.	200 kg/ha	mayo	Ningún resultado.
(cortado sobre agua)	Benocloro	400 l/ha	fin de abril	Destrucción del 30 %.
	Benocloro	300 l/ha	fin de abril	Destrucción del 50 %.
	Arsenito de sodio	5 p.p.m. As ₂ O ₃	agosto 21º	Ningún resultado.
<i>Carex</i> sp.	Arsenito de sodio	2 y 3 p.p.m.	fin de abril 17º	Ningún efecto.
	Benocloro	200 a 400 l/ha	fin de abril 17º	Efecto muy poco marcado.
<i>Nuphar luteum</i>	Agroxone 30, Herbiselamina, Herbisel, Brushkiller, Debrousol	Ver <i>Typha</i>	junio	Alteración general del follaje flotante y de los tallos. Disminución del follaje flotante durante el periodo vegetativo siguiente sobre todo en las parcelas tratadas con Brushkiller. Repetir el tratamiento.

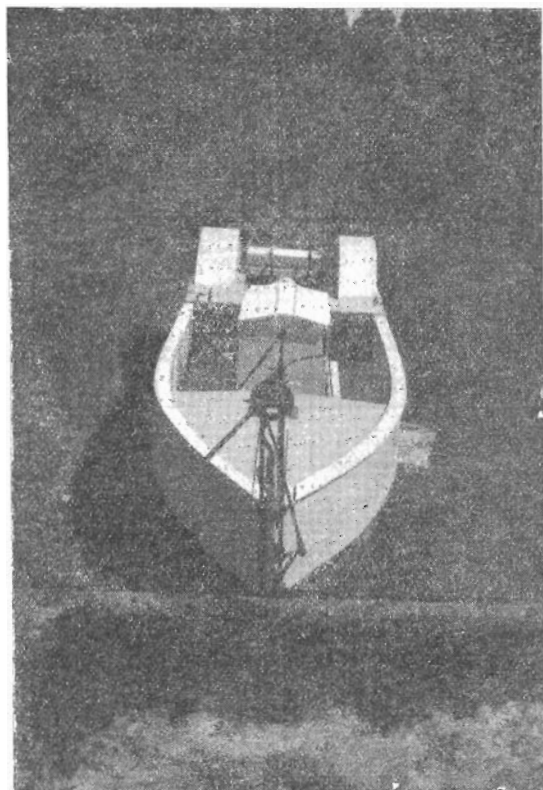
(Continúa).

Hidrófita	Herbicida empleado	Concentración	Epoca Temperatura	Observaciones Resultados
<i>Potamogeton natans</i>	Agroxone 30, Herbiselamina, Herbisel, Brushkiller	Ver <i>Typha</i>	junio	Alteración del follaje y de los tallos al comienzo pero finalmente sin resultado. (Producto probablemente diluido en el follaje por la remoción provocada por el bote.)
	Benocloro	250 a 400 l	mayo 12°	Efecto poco marcado y temporario.
	Arsenito de sodio	5 p.p.m. As ₂ O ₃	agosto 21°	Destrucción del follaje flotante. Reaparición del follaje después de un mes.
<i>Polygonum amphibium</i>	Herbiselamina	10 l/ha	comienzo de julio	Buen resultado, sobre todo con la mezcla 2,4-D + T.C.A. Observaciones solamente de cuatro meses.
	Mezcla: 2,4-D + T.C.A.	10 l + 75 kg/ha		
<i>Lemna minor Lemna trifulca</i>	Agroxone 30, Herbiselamina, Herbisel, Brushkiller	Ver <i>Typha</i>	junio	Ningún resultado.
	Arsenito de sodio	5 p.p.m. As ₂ O ₃	agosto 21°	Ningún resultado.
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Benocloro	200 a 500 l/ha	fin de mayo 17° y 21°	Desaparición completa con 300 l/ha y más. Después de dos o tres meses del tratamiento nueva invasión completa.
	Arsenito de sodio	4 y 5 p.p.m. As ₂ O ₃	21°	En una pequeña parte de un gran estanque, ligera alteración al comienzo (4 y 5 p.p.m.). Desaparición completa en un pequeño estanque totalmente tratado. (5 p.p.m.)

<i>Ranunculus aquatilis</i>	Benocloro	300 y 400 l/ha	julio 15°	Destrucción total.
	Arsenito de sodio	5 p.p.m. As ₂ O ₃	julio 15°	Destrucción total.
<i>Elodea canadensis</i>	Benocloro	300 y 400 l/ha	julio 15°	Desaparición casi total por el resto del periodo vegetativo.
	Arsenito de sodio	5 p.p.m.	julio 15°	Destrucción del 75 %.
	Clorato de sodio	400 kg/ha	abril	El tratamiento del fondo seco impide la instalación de <i>Elodea</i> .
	T.C.A.	150 kg/ha	abril	El tratamiento del fondo seco impide la instalación de <i>Elodea</i> .
<i>Potamogeton densus</i>	Clorato de sodio	400 kg/ha	abril	El tratamiento del fondo seco impide la instalación de esta planta.
	T.C.A.	150 kg/ha	abril	El tratamiento del fondo seco impide la instalación de esta planta.
<i>Chara</i>	Sulfato de cobre	2 y 2,5 p.p.m.	julio 19°	Eliminación completa.
<i>Cladophora, Spirogyra</i>	Sulfato de cobre	2 p.p.m.	fin de abril 18°	Destrucción completa. Reinstalación de estas algas luego de 2 ó 3 meses.

3. *Métodos biológicos.* — Aunque por el momento parece improbable en nuestro país la aplicación de la piscicultura como medio de eliminar la vegetación de las aguas interiores, pues no conocemos suficientemente el régimen alimenticio de nuestros peces autóctonos, haremos referencia a este método que debe tenerse en cuenta cuando se trata de dar una visión global del problema.

Algunos ejemplos que hemos tomado del trabajo de Schuster (105), ilustrarán suficientemente sobre el valor de los peces herbívoros en la lucha contra las malezas invasoras. En Java oriental los embalses para riego se habían cubierto de densas masas de vegetación de *Ceratophyllum* y *Naja*, facilitando de esta forma el desarrollo del mosquito transmisor del paludismo, que incubaba allí en grandes cantidades. El Servicio de Riego intentó eliminar la vegetación acuática por medios mecánicos utilizando centenares de personas, método que fracasó por el rápido desarrollo de las plantas. El Servicio de Pesca Interior se encargó entonces del problema e introdujo en las aguas a *Puntius javanicus*, pez herbívoro muy semejante a la carpa. Ocho meses después los estanques que cubrían 284 hectáreas, quedaron limpios de toda vegetación, convirtiéndose al mismo tiempo en centros pesqueros con una producción anual de 220 kilos por hectárea.



La existencia de grandes cantidades de algas verdes en los depósitos de las Obras Hidráulicas de Macasar (Célebes), ocasionaban serios perjuicios en los filtros que debían ser revisados en forma reiterada. Se enviaron entonces desde Java ejemplares de *Puntius javanicus* que fueron sembrados en esos depósitos con la consiguiente eliminación de las algas algunos meses después. Desde allí fueron transplantados a los lagos de Tempe, aguas poco profundas del sur de Célebes, que en las épocas de lluvia cubren alrededor de 20.000 hectáreas, pobladas de abundante vegetación de *Hydrilla*, *Ceratophyllum*, *Ipomea*, *Sesbania* y *Potamogeton*.

Fig. 19. — Lancha segadora flotante utilizada en el corte de hidrófitas en las lagunas bonaerenses.

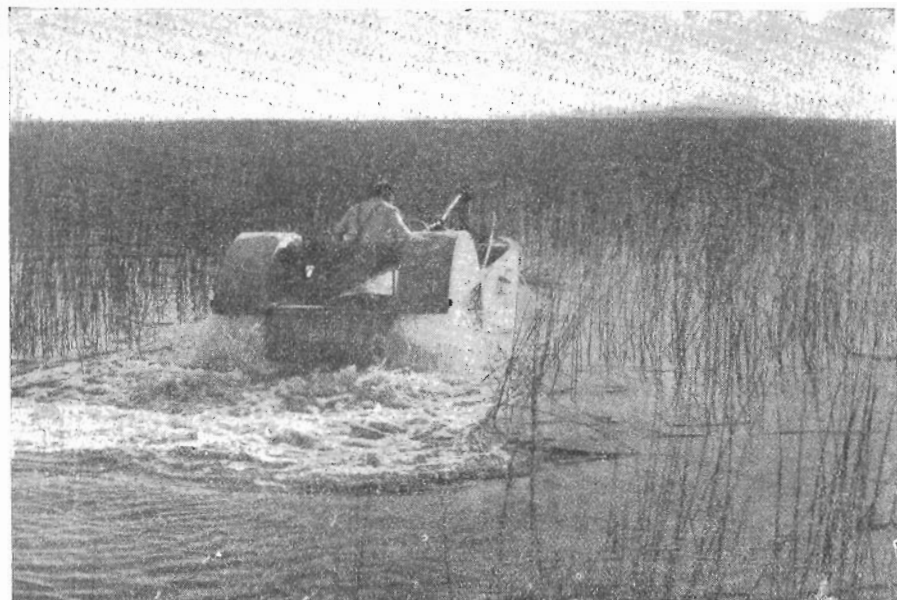


Fig. 20.—Lancha segadora flotante trabajando en la laguna Chascomús.
(Foto L. Ferreyra).

Al poco tiempo se obtuvo en esos lagos una producción de 14.000 toneladas anuales de *Puntius*. Se redujo así en grandes cantidades la vegetación acuática y hoy producen, término medio, unas 8.000 toneladas de pescado por año.

Otros ejemplos también pueden ser dados además de los anteriores, por ejemplo la *Tilapia mossambica*, gran consumidora de algas Clorofíceas; *Tilapia macrochir* y especialmente *T. melanopleura* que en el Congo Belga ha eliminado la vegetación invasora de estanques piscícolas, incluyendo la vegetación fibrosa como *Typha*, *Carex* y hasta *Papyrus*; la carpa herbívora china, *Ctenopharingodon idellus*, es famosa porque puede consumir grandes cantidades de vegetales, por lo que se ha difundido grandemente en toda el Asia oriental.

Es pues evidente la gran importancia que adquieren los peces herbívoros en la lucha contra las malezas invasoras, pues es éste el método más económico de realizarla. No sólo se consigue la eliminación del exceso de plantas acuáticas sino que se aumenta la producción de peces de un estanque dado. De esta forma se requiere en primer lugar encontrar una especie indígena de pez herbívoro, y una vez hallada se la cultiva para producir la cantidad necesaria y sembrarla en los lugares indicados.

La ecología alimenticia de peces es uno de los puntos más oscuros de nuestra bibliografía especializada, de aquí entonces la urgente necesidad que existe de desarrollar los mismos no sólo para la posible solución de este problema sino de muchos otros que esperan definición.

Dragado

Otra de las medidas propiciadas en la recuperación y mantenimiento de las lagunas es el dragado en mayor y menor escala de su fondo. No se han realizado aún en nuestro país experiencias en este sentido, pero el uso de microdragas, por ejemplo en Estados Unidos es corriente, posibilitando la extracción de los sedimentos depositados en la cuenca y al mismo tiempo eliminando radicalmente las malezas invasoras. Por otra parte el material refulado sirve para rellenar las áreas aledañas y fertilizar los suelos destinados a tareas agropecuarias.

El principal obstáculo con que se ha tropezado hasta el presente son los altos costos originados por la adquisición de la maquinaria o la contratación del trabajo.

Endicamiento

Así se trate de combatir las malezas invasoras por los métodos antes señalados o bien efectuar el dragado de las lagunas seniles, estos métodos deben ir acompañados por la construcción de tajamares o pequeñas represas que mantengan un nivel de agua más o menos estable.



Fig. 21.—Iniciación de los trabajos de recuperación de la laguna Vitel, mayo de 1956. (Foto L. Ferreyra).



Fig. 22.— La laguna Vitel en octubre de 1956, luego de cinco meses de corte intenso de la vegetación acuática. (Foto S. R. Olivier).

La acción efectiva de este tipo de obra ha quedado demostrado fielmente por algunos ejemplos concretos. En la actualidad las únicas lagunas fiscales que se han mantenido en condiciones aceptables y en las que ha sido posible llevar a cabo una acción sistemática y continua contra las malezas invasoras son las que poseen compuertas: entre otras las lagunas de Chascomús y Monte. Recientemente han sido finalizadas obras similares en las lagunas de Lobos, Vitel y Del Burro, que a no dudarlo, reportarán idénticos beneficios (fig. N° 28 y 29).

En el Plan General de Trabajos Públicos para el trienio 1947-49 (73), se contemplaba la construcción de vertederos en las lagunas Encadenadas de Chascomús, con un importe total de \$ 220.000, según proyecto elaborado por la Dirección de Hidráulica del Ministerio de Obras Públicas de la provincia de Buenos Aires. Las cotas de los respectivos umbrales de la compuerta serían regulables por medio de viguetas. De la serie proyectada (fig. N° 27) sólo se han construido hasta el presente la de las lagunas Chascomús y Del Burro, además de la laguna Vitel, no contemplada en ese plan. Ellas han sido levantadas con estructura de hormigón armado y pilares y cabeceras en mampostería de piedra cuarcítica. Las viguetas son de madera dura. Inmediatamente aguas abajo del vertedero se estableció una platea y amortiguador a fin de evitar las erosiones en el pie de obra.

Lamentablemente hasta el presente no se han construido los vertederos sobre los arroyos que comunican la laguna Chis-Chis con la de Tablilla y a la laguna Barrancas con el río Salado, lo que ha imposibilitado hasta el presente la regulación hídrica del sistema.

CAPITULO III

Construcción de estanques destinados, entre otros fines, a la piscicultura

En capítulos anteriores nos hemos referido a las periódicas sequías e inundaciones y hemos visto a través de varios autores que la solución a unas y otras depende en gran medida del represamiento y conservación de las lagunas naturales y de la construcción de estanques artificiales que oficiarían como amortiguadores de las inundaciones y como reguladores del clima.

Veremos a continuación cómo construir estanques artificiales y su mejor aprovechamiento, especialmente en lo referente a la piscicultura, actividad muy poco difundida, si se consideran las inmensas posibilidades que tiene nuestra provincia en particular y el país en general.

Es una opinión muy difundida, que el pueblo argentino no es afecto al consumo de pescado ya que está habituado a alimentarse principalmente con carne de ganado vacuno y ovino. Pero, cuando hemos oído las quejas y consultas sobre comercialización, e instalación y población de estanques y lagunas, y visto el entusiasmo de las gentes en balnearios y lugares de pesca, para la adquisición de pescado fresco, comprendemos que todas estas personas son consumidoras potenciales de pescado, y sólo falta que lo tengan a mano o se presente en el mercado a precios económicos para que lo incluyan gustosos en su alimentación.

Una de las formas de posibilitar el consumo de pescado fresco en lugares alejados de la costa del mar y de los grandes centros de concentración de pescado marítimo y fluvio-lacustre, es el de fomentar la piscicultura en aquellas aguas interiores que con pequeño esfuerzo de sus propietarios podrían ser transformadas en lugares de pesca y recreación.

En efecto, la piscicultura rural es una actividad que en muchos países, especialmente en Europa y Asia se la incluye dentro de la pequeña industria agrícola, ya que para criar peces sólo se requiere un mínimo de conocimientos, como los requeridos en avicultura, apicultura o cualquier otra rama de la explotación racional de animales domésticos, y por supuesto, un lugar adecuado donde realizarla.

Construcción de estanques

1. *Definición. Provisión de agua.*—En regiones donde no se cuenta con aguas estancadas o corrientes propicias a la práctica de la piscicultura, se hace necesaria la construcción de estanques artificiales para lo cual pueden utilizarse aguas de muy distinto origen.

En piscicultura un "estanque es un cuerpo de agua poco profundo, utilizado para la cría controlada de peces y construido en tal forma que pueda ser desagotado totalmente" (Huet). Esta definición excluye por lo tanto los cuerpos de agua a los que no es posible desagotar, como son lagunas y cañadas en las cuales sólo es posible capturar los peces por medio de redes o espineles.

Desde el punto de vista del origen de las aguas que los alimentan los estanques pueden dividirse en varias categorías:

a) *Estanques de surgentes*, alimentados por una surgente situada en su fondo o en las proximidades;

b) *Estanques alimentados por aguas de lluvia.* El agua de lluvia es la más frecuentemente usada para el mantenimiento de pequeños estanques. Si bien las mismas no representan un aporte continuo deben ser suficientes como para mantener un nivel más o menos constante. Es necesario para ello canalizar las aguas de un área determinada a los efectos de concentrarla en el estanque;

c) *Estanques alimentados por pequeños cursos de agua.* Los pequeños cursos de agua son muy satisfactorios para el mantenimiento de estanques reducidos y deben reunir las siguientes condiciones: 1) El caudal debe ser lo suficiente como para llenar el estanque y mantenerlo en un nivel más o menos constante; 2) El caudal no debe ser alterado periódicamente por crecientes excesivas; 3) Preferentemente debe tener en su curso abundante vegetación acuática; y 4) De preferencia la corriente debe ser de aguas claras, con escaso lodo, aun en las épocas de creciente;

d) *Estanques alimentados por pozos artesianos.* Los pozos artesianos pueden utilizarse para la alimentación de estanques en regiones secas o bien ser usados como un complemento de los anteriores en las épocas de escasez de agua. El pozo debe perforarse en las vecindades del estanque y el agua, preferentemente, antes de llegar a él debe correr por un canal pedregoso y con vegetación para facilitar su aereación;

e) *Estanques alimentados por aguas subterráneas.* Es el caso de estanques formados en pozos de minas abandonadas o en oquedades de canteras. Como ellas generalmente son muy profundas reciben el aporte de aguas subterráneas que se ven complementadas, muchas veces, por aguas de lluvia.

En todos los casos se hace necesario contar con una relativa cantidad de agua, ya que pequeños arroyos no sirven para alimentar estanques importantes, mientras que en el caso de ríos caudalosos se hace dificultosa la regulación del aporte de agua.

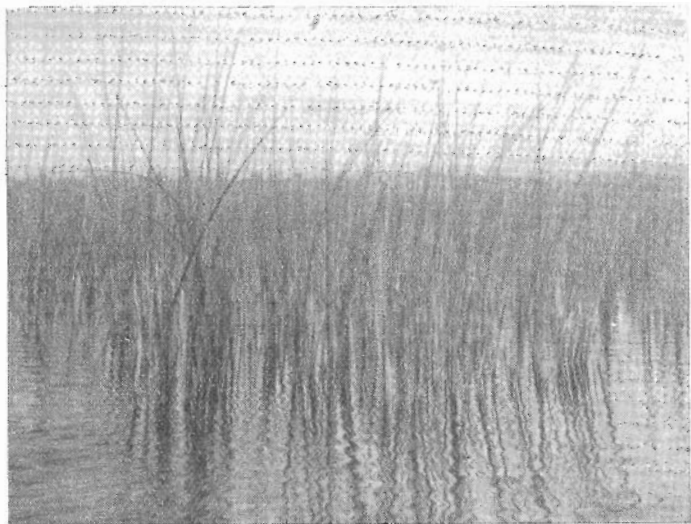


Fig. 23.—Rebrote del juncal, luego de los trabajos de corte. (Foto S. R. Olivier, mayo de 1957).

Por otra parte, la cantidad de agua necesaria para la alimentación de un estanque de piscicultura depende de la especie de pez que se piensa cultivar y de su cantidad. Algunas especies requieren grandes cantidades de oxígeno disuelto en las aguas para su respiración (por ej. los salmónidos introducidos en los ríos y lagos patagónicos) y por lo tanto es necesario hacer pasar por el estanque una fuerte corriente de agua; en cambio la mayor parte de las especies que viven en los arroyos, ríos y lagunas pampeanas soportan bajas concentraciones de oxígeno (pejerrey, tararira, bagre, etc.), y por lo tanto no será necesario hacer pasar grandes cantidades de agua por los estanques de cría. Por el contrario sólo se requerirá una cantidad suficiente como para compensar la evaporación de los meses de verano, las infiltraciones, y así evitar la putrefacción por estancamiento.

En nuestro país no tenemos datos sobre las necesidades de nuestros peces, pero como referencia diremos que en Europa, Huet (40), para estanques de carpa es necesario contar entre 500 cm³ y un litro por segundo y por hectárea; en regiones tropicales, en cambio, se requieren 3 lts/seg por hectárea para compensar la evaporación, y en Indonesia se han utilizado de 6 a 12 lts/seg/ha. En lo que respecta a los salmónidos en Europa se estima en 5 lts/seg/ha como mínimo para efectuar salmonicultura extensiva (con alimentación natural); 10 lts/seg/ha para la salmonicultura semiextensiva y 100 lts/seg/ha para el cultivo intensivo. Debe tenerse en cuenta que este último se efectúa en cuerpos de agua de no más de 50 metros de lado y los semiintensivos en ambientes de no más de 150 metros de lado.



Fig. 24. — Estado de la laguna Vitel luego de abandonadas las tareas de corte de la vegetación. (Foto S. R. Olivier, octubre de 1958).

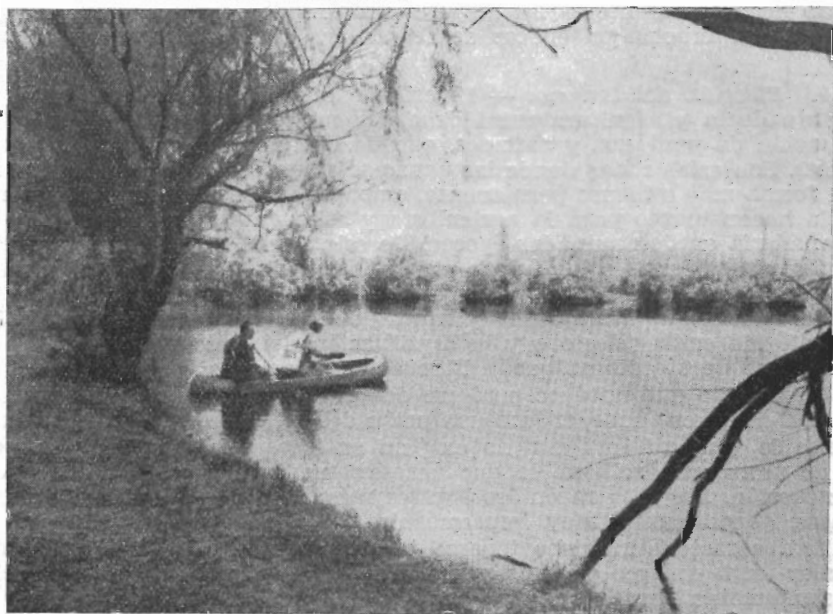


Fig. 25.— Dos aspectos de la aplicación de herbicidas en la lucha contra las hidrófitas invasoras. (Según Jackson).

2. *Tamaño* — El tamaño de los estanques varía de acuerdo con las necesidades y las condiciones topográficas del terreno. Se puede hacer de ellos una clasificación, atendiendo a este carácter, en:

a) *Estanques domésticos y familiares*. Son los instalados en chacras y granjas, y pueden producir peces suficientes para satisfacer el consumo de una familia que coma pescado una o dos veces por semana (5 a 10 kgs). El tamaño más adecuado para esta categoría es de aproximadamente 1/2 a 1 ha.

b) *Estanques comunales*. Tienen una superficie que puede oscilar entre 3 y 6 hectáreas. Su producción, de acuerdo con las especies de peces cultivadas, podrá abastecer pequeñas poblaciones rurales.

c) *Estanques comerciales*. Se establecen con fines económicos y su superficie puede variar entre 10 y 100 hectáreas. Por sobre esta extensión el control se hace más dificultoso y por consiguiente la producción es menor. Este tipo es muy difundido en Europa donde esta actividad recibe también el nombre de piscicultura industrial.

3. *Profundidad*. — La profundidad será tal que permita la penetración de la luz hasta las regiones más profundas. Esto es término medio, entre 1 y 2 metros de máxima profundidad, aunque la penetración de los rayos del espectro luminoso está también limitada por la turbidez del agua. La acción de la luz es fundamental en la biología de un cuerpo de agua, pues determina las regiones donde las plantas verdes pueden efectuar la fotosíntesis y por lo tanto determina las zonas donde crecen y prosperan los vegetales. Esa profundidad varía con las regiones, pudiendo llegar a ser necesarias mayores profundidades para compensar la excesiva evaporación en épocas de sequía, las altas temperaturas, etc.

4. *Elección del terreno*. — El establecimiento de estanques para el fomento de la piscicultura rural debe dar motivo en primer lugar a la utilización de pantanos y bañados, que de otra forma son tierras inutilizables. Son estas zonas donde las aguas se acumulan en épocas de lluvia y en forma más o menos permanente, empapando de tal forma el terreno que lo hacen inapto para la agricultura y solamente muy poco útil para la ganadería en determinadas épocas. De esta forma se obtienen ventajas económicas, estéticas e higiénicas al eliminar zonas insalubres. El saneamiento de estos sitios y su posterior utilización en piscicultura requiere la construcción de terraplenes y muros de contención alrededor de la zona elegida como colectora y la canalización del resto de la zona anegadiza, que de esa forma queda libre de inundaciones casi permanentes.

Un aspecto que no debe perderse de vista cuando se planea la construcción de un estanque, es la constitución del suelo. Este no debe ser muy permeable, pues de lo contrario exigiría su impermeabilización por medio de una capa arcillosa, lo que necesariamente elevaría los costos de construcción. Por esta razón los lugares más adecuados son aquellos arcillosos, generalmente muy impermeables.

Esta característica debe tenerse también presente cuando se ha de instalar un tajamar o dique, requiriéndose también en este caso un suelo suficientemente firme.

Secundariamente el fondo del futuro estanque debe ser razonablemente fértil, para evitar así tener que utilizar abonos orgánicos e inorgá-

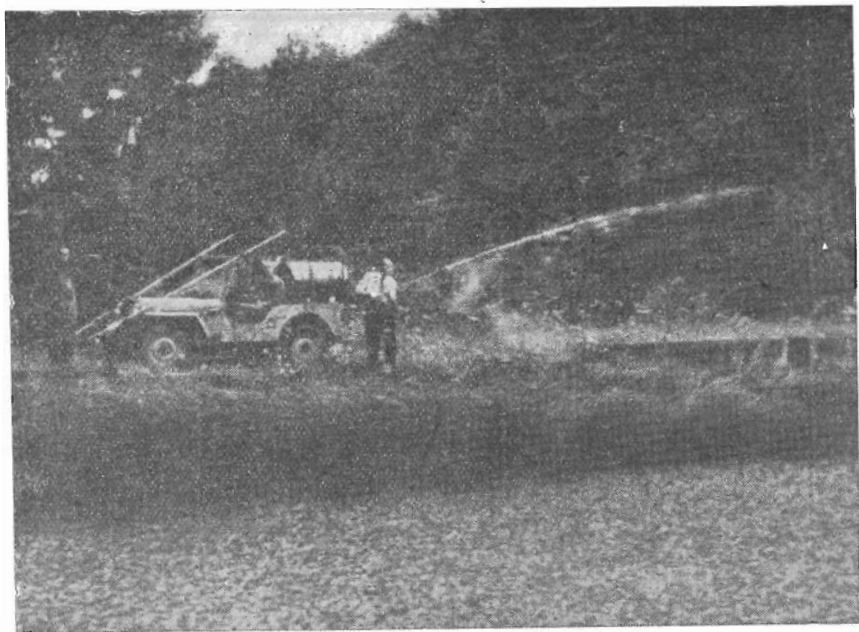


Fig. 26.—Dos aspectos de la aplicación de herbicidas en la lucha contra las hidrófitas invasoras. (Según Timmermans).

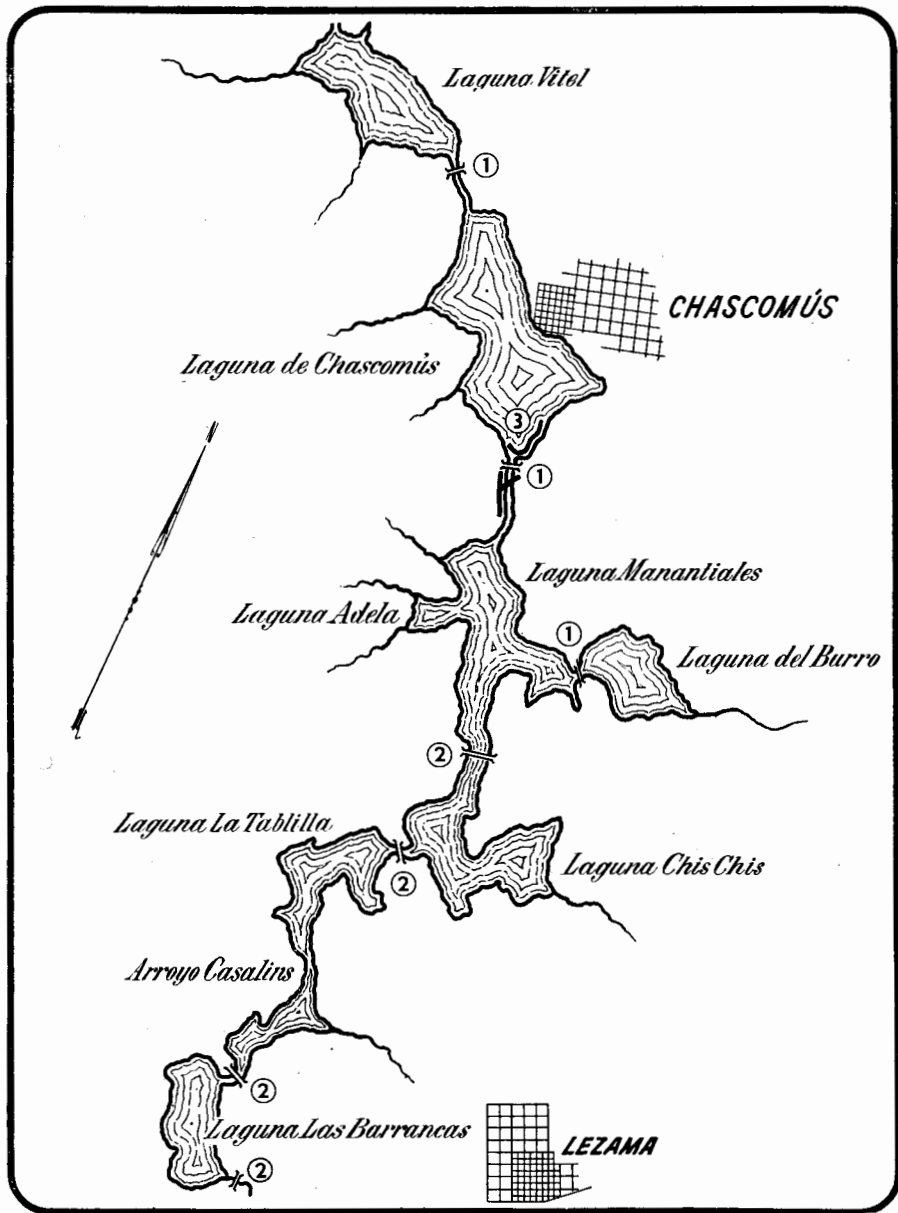


Fig. 27. — Trabajos proyectados en el Plan General de Trabajos Públicos para el trienio 1947/49, en las lagunas Encadenadas de Chascomús: 1) compuertas construidas; 2) compuertas proyectadas; 3) defensas de costas en la laguna Chascomús.

nicos. El drenaje natural o artificial de los terrenos vecinos al estanque contribuyen a aumentar la cantidad de sales nutritivas disueltas en las aguas. Por eso, la fertilidad de los estanques está en relación directa con la calidad del fondo del cuerpo de agua y de los suelos lavados por las lluvias en sus vecindades.

En cuanto a otras características topográficas, los terrenos no deben tener ni poco ni mucho declive. Lo ideal es una suave depresión en la que sea necesario sólo un terraplén o tajamar. Un terreno muy accidentado hará necesaria la construcción de un dique con gran costo y riesgo, al tiempo que la construcción de un canal de derivación se hace casi imposible. En cambio, si se dispone de un terreno muy llano, como es común en nuestra pampa, será muy difícil concentrar las aguas y más aún evacuarlas.

Huet (41), clasifica a los valles en cuatro tipos principales, de acuerdo a su posible utilización en la construcción de estanques, a saber:

Tipo 1. Valles en V no truncados o en V suavemente oblicuos y truncados o en V redondeados (fig. Nº 31).

1a) Los valles en V no truncados son imposibles de utilizar para la creación de estanques de piscicultura, pues siempre es necesario un gran dique de contención y se obtendrá muy poco espejo de agua.

1b) Son los valles algo oblicuos y ligeramente truncados que permiten la construcción de estanques de derivación, aunque de superficie reducida. Son aconsejables para la cría de peces finos.



Fig. 28.—Compuerta de la laguna Vitel rebalsada por el agua. (Foto L. Ferreyra, octubre de 1958)

1c) Los valles en V redondeados si poseen cursos de agua poco importantes, convienen para la creación de estanques de endicamiento o de derivación.

Tipo 2. Valles en V poco truncados y horizontales con un curso de agua sobre el pie de uno de los flancos del valle (fig. N° 31).

Son propicios para la instalación de una serie de estanques de derivación.

Tipo 3. Valles en V muy truncados con un curso de agua serpenteando en el plano aluvional.

Si los cursos de agua son poco importantes, son excelentes para la instalación de dos series de estanques de derivación, una a cada lado del curso.

Tipo 4. Valles en V excesivamente o totalmente truncados.

Si la planicie aluvional es ligeramente accidentada, la instalación de estanques de derivación es muy factible.

5. *Obras de instalación.* — Será preciso, al instalar un estanque artificial realizar una serie de obras de instalación sobre las cuales referiremos aquí los más importantes detalles.

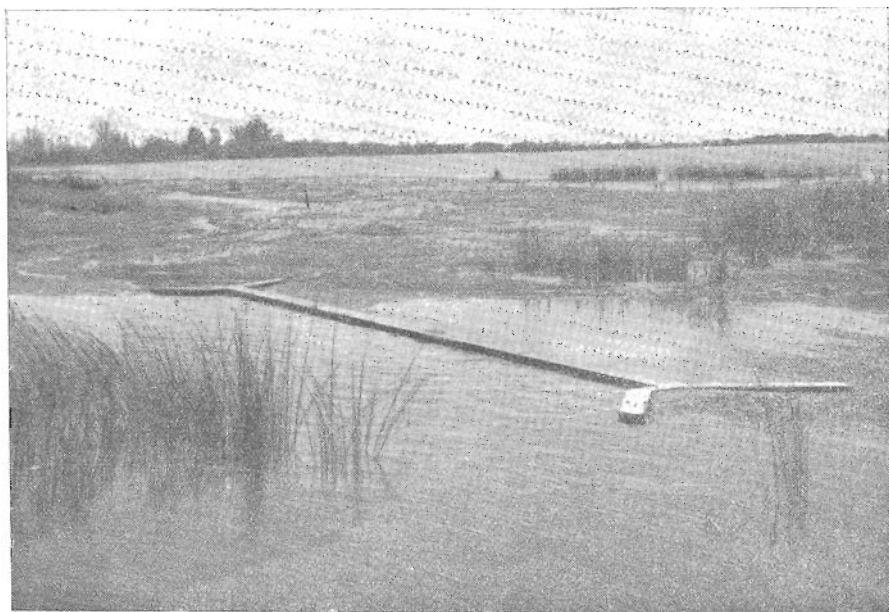


Fig. 29. — Compuerta de la laguna Del Burro casi cubierta por las aguas.
(Foto L. Ferreyra, octubre de 1958).



Fig. 30. — Construcción de estanques en lugares bajos de los Estados Unidos. (Según Lawrence).

Haremos mención a las características del fondo, del dique o tajar, del filtro o boca del desagüe, del canal de derivación, de las esclusas de regulación, del canal de evacuación, etc.

a) *Acondicionamiento del fondo.* A los efectos de facilitar un adecuado desagote del estanque, es preciso cavar en el fondo un sistema de zanjas con disposición especial, según se muestra en las figuras 33 y 34, y que consta de una fosa longitudinal principal y de fosas laterales secundarias, de una profundidad de 0,50 m. y una inclinación de $1/1\frac{1}{2}$. En casos de estanques de reducida superficie, el sistema anterior puede reemplazarse por una sola fosa principal o bien por una fosa perimétrica. En todos estos casos se posibilita la recolección de los peces cuando se desagota el estanque. Para facilitar esta labor debe al mismo tiempo nivelarse el resto del fondo.

b) *El dique.* Preferiblemente, y a los efectos de reducir los costos, los diques deben ser contruidos con materiales del lugar, que por supuesto reunirán determinadas características (consistencia, impermeabilidad, etcétera). Se evitará de esta forma la construcción de represas de cemento armado. El material más recomendable es la arcilla arenosa por su impermeabilidad y escasez de materia orgánica. De no disponerse de aquel material podrá hacerse el cuerpo del dique con tierra vegetal, pedregosa o arenosa, pero en este caso tendrá que recubrirse la superficie con un manto impermeable de un espesor variable de acuerdo con el material.

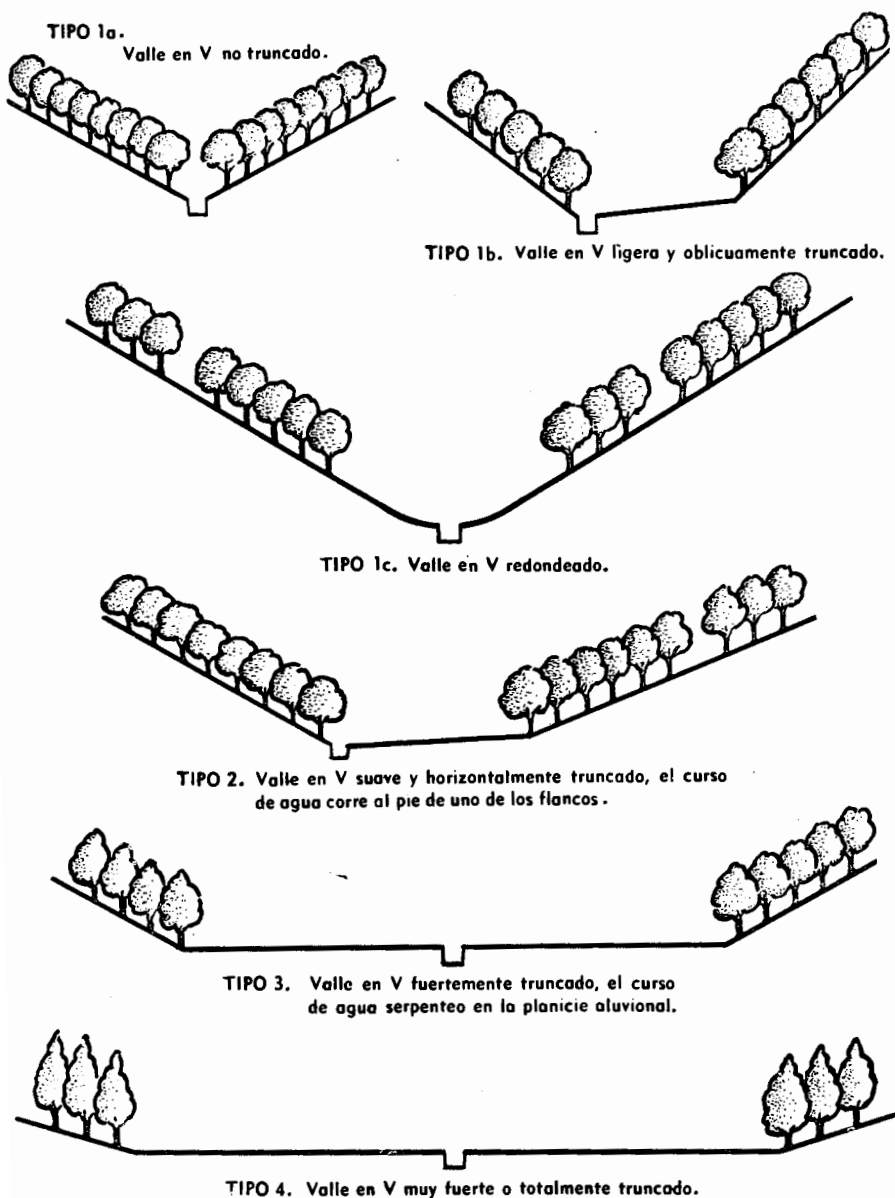


Fig. 31.— Utilización de diversos tipos de valles para la construcción de estanques. (Según Huet)

Los siguientes son algunos ejemplos de diques económicos:

1) *Dique de tierra.* (Fig. Nº 35)

La altura del dique deberá estar en relación con el embalse que se pretende realizar, teniendo en cuenta la profundidad que se le quiere dar al mismo y sobre todo la acción de posibles inundaciones. Condicionado a estas mismas circunstancias deberá estar el ancho del dique que tendrá que ser lo suficientemente compacto y resistente como para soportar el empuje de las aguas, que aumenta en relación a la profundidad del estanque. En general se recomienda que el ancho de la parte superior del dique sea igual a la altura del mismo, mientras que en la parte inferior deberá ser unas cinco veces más ancho. Lateralmente deberán construirse defensas razonables dependiendo su amplitud de los materiales empleados.

En cuanto a la pendiente, el lado interno del dique debe tener un declive no mayor de 3 en 1, y el lado externo 1 y $1\frac{1}{2}$ en 1 ó 2 en 1 según la resistencia del material que se utilice.

Es importante la construcción de uno o más vertederos para evitar posibles daños al dique y al estanque, ya que actúan como válvulas de seguridad. Se recomienda no ubicarlos a los costados del dique.

2) *Dique no sumergible con terraplén de rocas.* (Fig. Nº 36)

Se diferencia del anterior en que su coronamiento debe ser una vez y media mayor. La pendiente interna no debe ser menor de 4 en 1 y la externa de 1 en 1. Una pantalla impermeable ubicada en el centro de la base evitará las filtraciones.

3) *Dique sumergible.* (Fig. Nº 37)

La altura máxima de estos diques deberá ser de 1,20 m., de tal forma que el exceso de agua rebalse inmediatamente. Las pendientes interna y externa no deberán ser menores de 6 a 1, mientras que el ancho del coronamiento será de aproximadamente 2,40 m. Una doble hilera de bolsas llenas de arcilla o tierra arcillosa, contribuirá a aumentar la resistencia del dique.

4) *Dique sumergible con revestimiento de hormigón.* (Fig. Nº 38)

Es una variante del anterior, en el cual la capa de hormigón a la vez que aumenta la resistencia disminuye la cantidad de piedra a utilizarse. La pendiente interna deberá variar entre 4, 5 y 6 en 1, mientras que la externa se reduce considerablemente: 1 en 1, a continuación de ésta se prolonga el lecho de hormigón unas dos veces la altura del dique. Esta capa deberá tener unos 0,15 m. de espesor. El ancho del coronamiento se reduce a la mitad de la altura.

Algunas variaciones a los sistemas antes descriptos pueden verse en la figura Nº 39.

c) *Desagüe o filtro.* — El sistema más adecuado, muy difundido en estanques europeos, es una compuerta especial que cumple cuatro funciones importantes: a) facilitar el movimiento del agua del fondo; b) regular el nivel del estanque; c) impedir el escape de los peces; y d) permitir el desagote total del estanque.

Se compone fundamentalmente (fig. Nº 40 y 41) de un caño horizontal de desagüe a nivel inferior, de unos cms. de diámetro, y de un

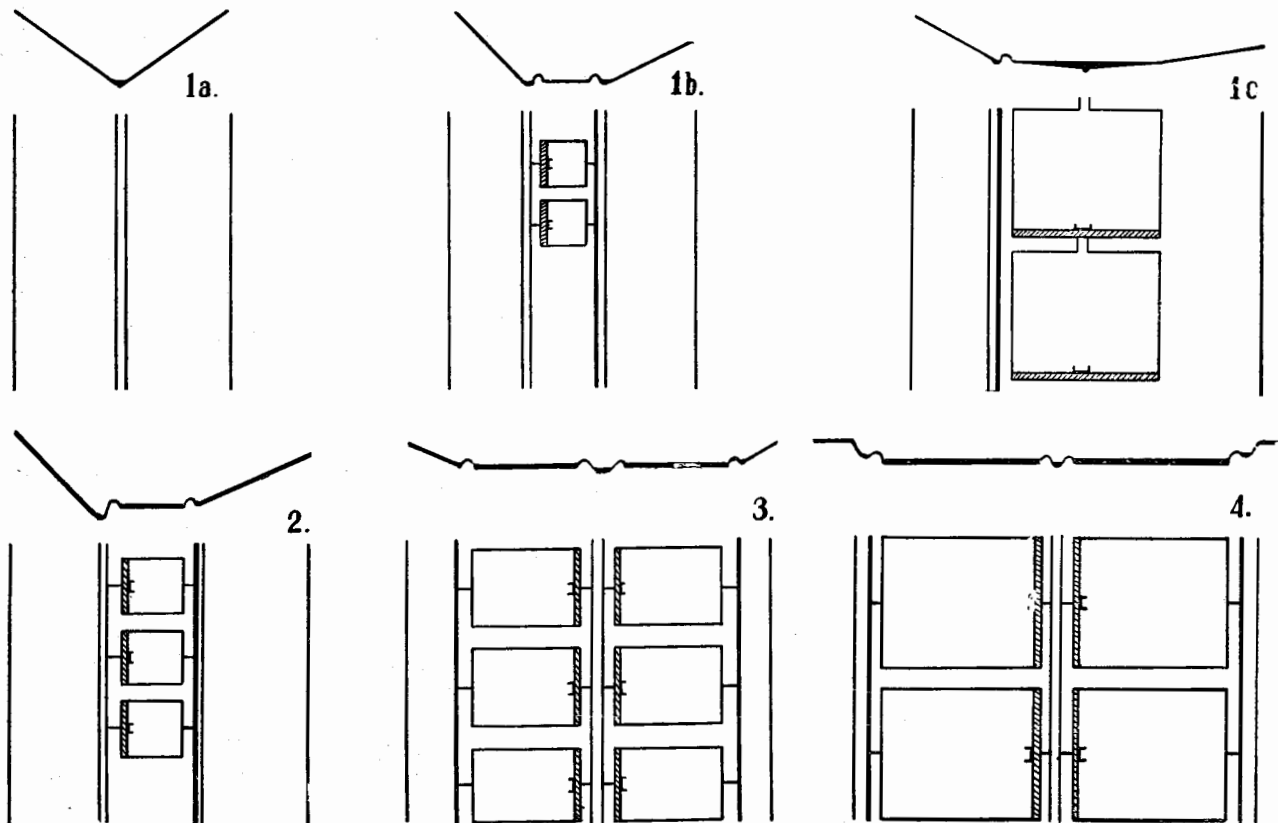


Fig. 32.— Utilización de diversos tipos de valles para la construcción de estanques. (Según Huet).

brazo vertical de unos 30 cms. de ancho, abierto hacia el interior del estanque y que se eleva unos 50 cms. por sobre el nivel del agua. Ambos construidos preferentemente de cemento o concreto. Las caras laterales del brazo vertical poseen interiormente dos o tres ranuras por donde corren un bastidor de malla fina inoxidable (de acuerdo con el tamaño de los peces) y una o dos planchas de madera o hierro. Gracias a estas últimas puede regularse el nivel del agua.

La pequeña compuerta puede llevar una tapa superior con candado para evitar el desplazamiento de los bastidores.

d) *Canal de derivación.* — En casos que nos encontremos frente a cursos de agua más o menos caudalosos será necesaria la construcción de uno o varios estanques alimentados por un canal de derivación de la corriente de agua (fig. N^o 42). De esta forma se evitarán los inconvenientes de un mayor caudal de agua que el necesario. Si no se cuenta con desniveles apropiados para la construcción de los estanques de derivación, será preciso el represamiento del curso principal para permitir la desviación del agua por el canal accesorio.

e) *La toma de agua.* — A los efectos de mantener el estanque con un nivel de agua más o menos constante, y evitar así serios perjuicios, podrá llevarse al estanque por gravedad a través de canaletas, o caños colocados sobre un pequeño terraplén, el agua de surgentes, arroyos o lagunas ubicados más altos que aquél. Puede utilizarse también pequeñas zanjas o acequias en cuyo caso es conveniente su revestimiento con material no erosionable. También puede usarse el agua proveniente de las napas semisurgentes para cuyo bombeo serían muy útiles los motores a explosión o los molinos a viento tan comunes en nuestro campo.

f) *Evacuación del agua.* — El desagüe puede efectuarse, ya sea por el rebalse directo en el caso de los diques del tipo sumergible, o bien a través del vertedero, como se ha visto anteriormente, o bien por rebalse a través de un caño de desagüe acodado.

El desagüe profundo imposibilita la remoción constante del agua y sólo es utilizable para la puesta en seco del estanque.

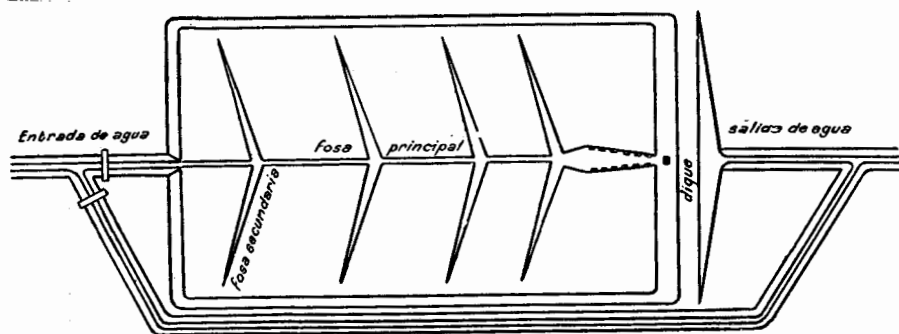


Fig. 33. — Esquema de un estanque de derivación y plan de zanjas longitudinales y transversales a los efectos de facilitar su desagüe. (Según Huet).

CUADRO Nº 5

Clasificación de los estanques de acuerdo con su endicamiento
(según Huet)

- I. — **ESTANQUES DE ENDICAMIENTO.** (Fig. 42A). Sin canal de derivación; los estanques se hallan escalonados comunicándose uno con otro directamente. No deben estar sujetos a inundaciones, por lo que se prefiere una surgente para su alimentación.
- II. — **ESTANQUES DE DERIVACION.** Poseen un canal de derivación por donde se evacúa el exceso de agua.
- A. — *Estanques en "chapelet".* El canal de derivación evacúa el exceso de agua. Los estanques se comunican entre sí en forma sucesiva.
1. *Sin canal de alimentación.* (Fig. 42B). Con una sola derivación para la evacuación del exceso de agua; sin alimentación autónoma.
 2. *Con un canal de alimentación.* (Fig. 42c). Con dos derivaciones, una para la alimentación y la otra para la evacuación del exceso de agua. Es decir, con alimentación autónoma.
- B. — *Estanques paralelos.* Con dos canales: uno para la alimentación y el otro para la evacuación.
1. *Una serie de estanques.* (Fig. 42D).
 2. *Dos series de estanques.* (Fig. 42E).

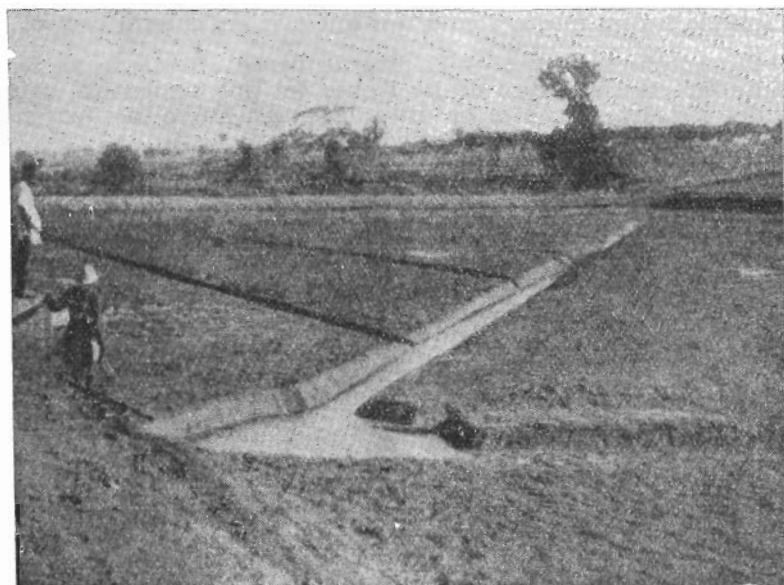


Fig. 34. — Estanque piscícola mostrando el sistema especial de desagüe. (Según Huet).

CUADRO N^o 5**Clasificación de los estanques de acuerdo con su endicamiento**
(según Huet)

- I. — **ESTANQUES DE ENDICAMIENTO.** (Fig. 42A). Sin canal de derivación; los estanques se hallan escalonados comunicándose uno con otro directamente. No deben estar sujetos a inundaciones, por lo que se prefiere una surgente para su alimentación.
- II. — **ESTANQUES DE DERIVACION.** Poseen un canal de derivación por donde se evacúa el exceso de agua.
- A. — *Estanques en "chapelet".* El canal de derivación evacúa el exceso de agua. Los estanques se comunican entre sí en forma sucesiva.
1. *Sin canal de alimentación.* (Fig. 42B). Con una sola derivación para la evacuación del exceso de agua; sin alimentación autónoma.
 2. *Con un canal de alimentación.* (Fig. 42c). Con dos derivaciones, una para la alimentación y la otra para la evacuación del exceso de agua. Es decir, con alimentación autónoma.
- B. — *Estanques paralelos.* Con dos canales: uno para la alimentación y el otro para la evacuación.
1. *Una serie de estanques.* (Fig. 42D).
 2. *Dos series de estanques.* (Fig. 42E).

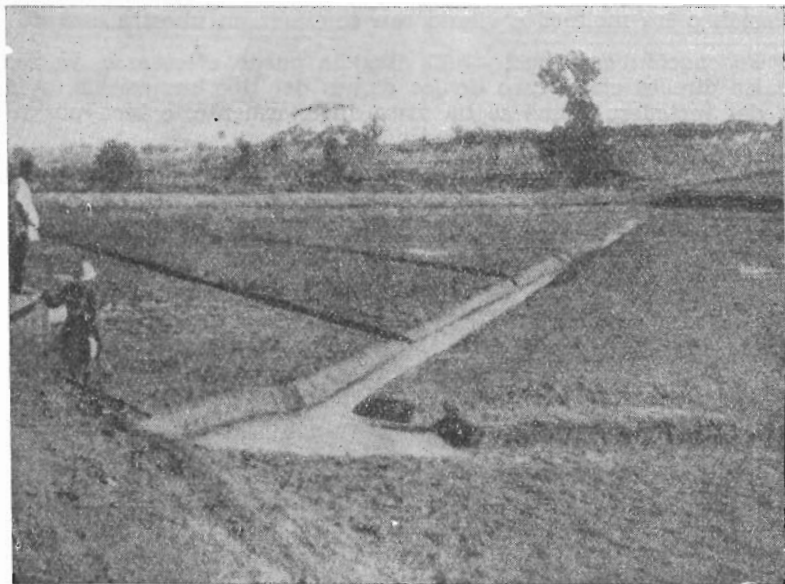


Fig. 34.— Estanque piscícola mostrando el sistema especial de desagüe. (Según Huet).

CAPITULO IV

Aprovechamiento integral de las aguas estancadas: lagunas y estanques. La piscicultura y la economía rural

El hombre, desde los albores de la humanidad, ha encontrado en los cursos de agua, sean ellos estancados o corrientes, uno de los recursos naturales más propicios para su sustento y para su progreso. Se ha dicho que las civilizaciones han brotado a la orilla de las aguas. En un principio los utilizó como vías de transporte y extrajo de ellos peces, aves y mamíferos necesarios para su alimentación. Luego, a medida que las exigencias de la vida moderna fueron mayores, obtuvo la energía hidroeléctrica indispensable para movilizar las industrias y el transporte; el agua para el consumo de las grandes ciudades y el riego de regiones secas, etc., etc. Pero al mismo tiempo continuó con las prácticas necesarias para extraer de ríos, lagos, lagunas y estanques, los peces que contribuyen a completar su régimen dietético. Recurrió de esta forma al cultivo de peces para conservar y aumentar las poblaciones naturales de las aguas, práctica que hoy se conoce con el nombre de piscicultura.

En efecto, la piscicultura se propone multiplicar las especies más útiles de peces, favorecer sus condiciones de existencia, y tiene por fin, obtener de las aguas, por medio de una explotación racional y científica, una adecuada producción. De tal forma la piscicultura, exige un conocimiento adecuado de los peces y de sus exigencias ecológicas (es decir sus relaciones con el medio). El piscicultor para tener éxito en su tarea, deberá tener muy en cuenta el ambiente en que vive el pez que interesa (río, lago, laguna); sus costumbres: sedentarias o migratorias; y el régimen alimenticio (omnívoro, carnívoro, herbívoro o ilófago). Paralelamente el piscicultor debe conocer de una manera profunda el medio a cultivar: el agua, cuyas características influyen directamente sobre el desarrollo de estos animales. Los principales factores que debe tener en cuenta son: temperaturas máximas y mínimas; composición química, especialmente con respecto a su salinidad mínima y máxima, oxígeno disuelto y pureza de las aguas, que deben estar libres de residuos industriales; si son aguas corrientes, su velocidad, y en fin, su riqueza biológica que se manifiesta por la abundancia de animales y vegetales que utilizan los peces para su alimentación.

En nuestro país, donde se presentan los más diversos tipos de agua, desde los chorrillos cordilleranos hasta los esteros subtropicales, pasando por lagos, ríos, lagunas y estanques, vive una rica fauna de peces, muchos de ellos de gran valor dietético. Desafortunadamente hasta hoy, solamente con unos pocos de ellos se realiza piscicultura. Sin embargo, el desarrollo de un plan integral de aprovechamiento de las aguas inculcas permitiría que un gran sector de nuestros chacareros pudiera disfrutar de pescado fresco en su mesa, contribuyendo al mejoramiento de sus condiciones de vida. No se pretende que la carne de pez deba reemplazar a las demás carnes, sino que debe suplementarlas. El pescado es una buena fuente de proteínas y grasas, tiene un alto porcentaje de fósforo, calcio, hierro y varias vitaminas.

Nuestra provincia tiene un gran porvenir en este campo que es necesario promover.

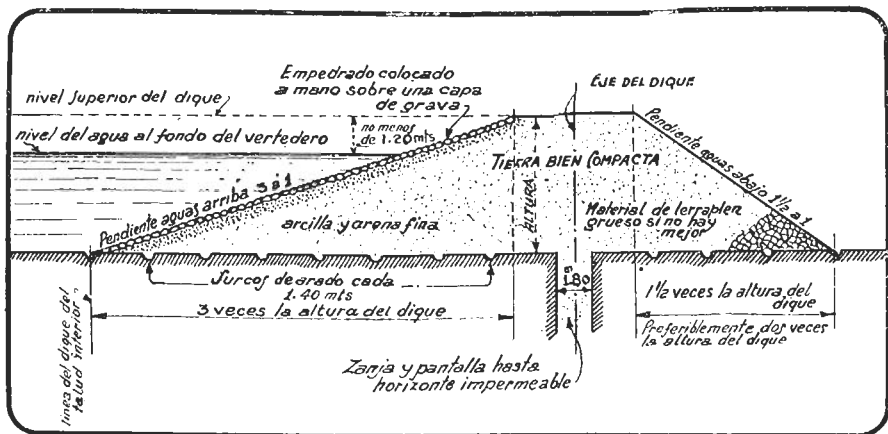


Fig. 35. — Sección transversal de un dique de tierra.

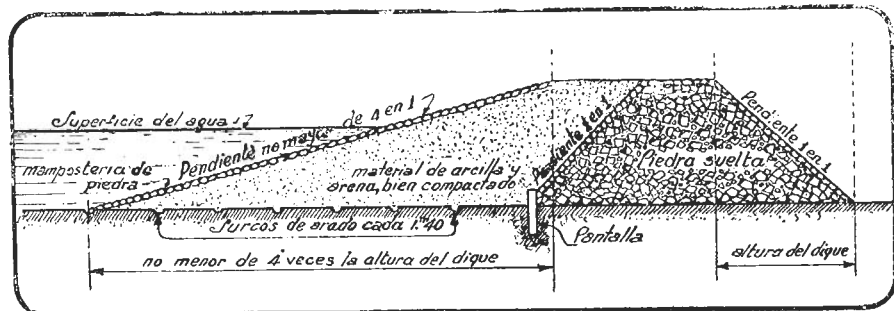


Fig. 36. — Sección transversal de un dique no sumergible con terraplén de rocas.

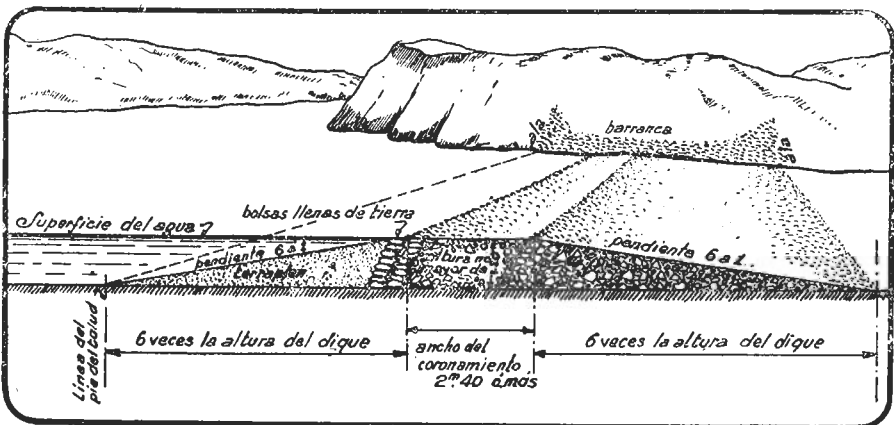


Fig. 37. — Sección transversal de un dique sumergible.

Aprovechamiento de tierras incultas.

La provincia de Buenos Aires ofrece grandes posibilidades para el desarrollo de la piscicultura. Hemos visto en capítulos anteriores la urgente necesidad que existe de contener el exceso de agua de los años lluviosos como medio de amortiguar los efectos de las inundaciones y aliviar el problema de las sequías. También hicimos referencia a las técnicas más comunes en la construcción de estanques. Trataremos de demostrar a continuación que el cultivo piscícola es para el agua, lo que el trabajo agrícola es para la tierra, incorporando de esta forma la piscicultura a la serie de actividades rurales que contribuyen a equilibrar la economía de la energía así como la economía monetaria de dichas zonas.

Debido a la gran preponderancia que tienen la agricultura y la ganadería en el aprovechamiento de la tierra en el ámbito nacional, existe la tendencia a considerar las masas de agua como superficies perdidas, como así también las zonas bajas y anegadizas en la que es posible construir estanques, como hemos visto en el capítulo anterior. El valor potencial de estas zonas es completamente desatendido, salvo casos aislados.

En toda masa de agua existe un proceso de producción de materia orgánica que se expresa en la gran cantidad de microorganismos que viven en ellas, en la vegetación acuática que cubre los espejos de agua y en la producción piscícola que es la etapa que más nos interesa desde el punto de vista económico. Las aguas bien administradas pueden producir más proteínas por unidad de superficie que los mejores campos de pastoreo o de agricultura. De esta forma aquellas tierras que por estar cubiertas de agua no pueden ser utilizadas para estas tareas, pueden ser fuente de producción de alimentos; de aquí que se las deba tener muy presente en el complejo de la economía rural.

Son comunes en nuestra pampa las cañadas, cañadones y pantanos que cubren grandes extensiones y que sólo sirven de refugio a la fauna silvestre y en la que proliferan toda clase de alimañas. Por medio de prácticas modernas pueden transformarse esas zonas en superficies productivas. Es preciso para ello profundizar un lugar determinado, denominado colector, que por estar en la parte más baja recibe el agua del

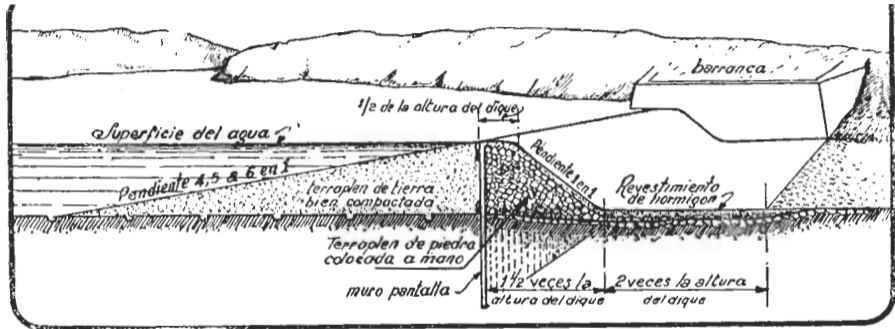


Fig. 38. — Sección transversal de un dique sumergible con revestimiento de hormigón.

resto y se convierte en esa forma en un cuerpo de agua con profundidad suficiente como para la cría de peces. Muchas veces será preciso la construcción de terraplenes alrededor del colector y aún la utilización de bombas para evacuar el agua de la zona inundada. El costo de estos trabajos se cubrirá rápidamente con la producción piscícola del ambiente y con la incorporación a la agricultura o ganadería de las zonas aledañas.

Lugares propicios para la práctica de la piscicultura son también los estanques artificiales que se forman como consecuencia de la explotación de canteras de materiales para la construcción, para la fabricación de ladrillos, etc. Son numerosos los ambientes de este tipo que existen en nuestra provincia y que sin mayores esfuerzos pueden utilizarse para la piscicultura.

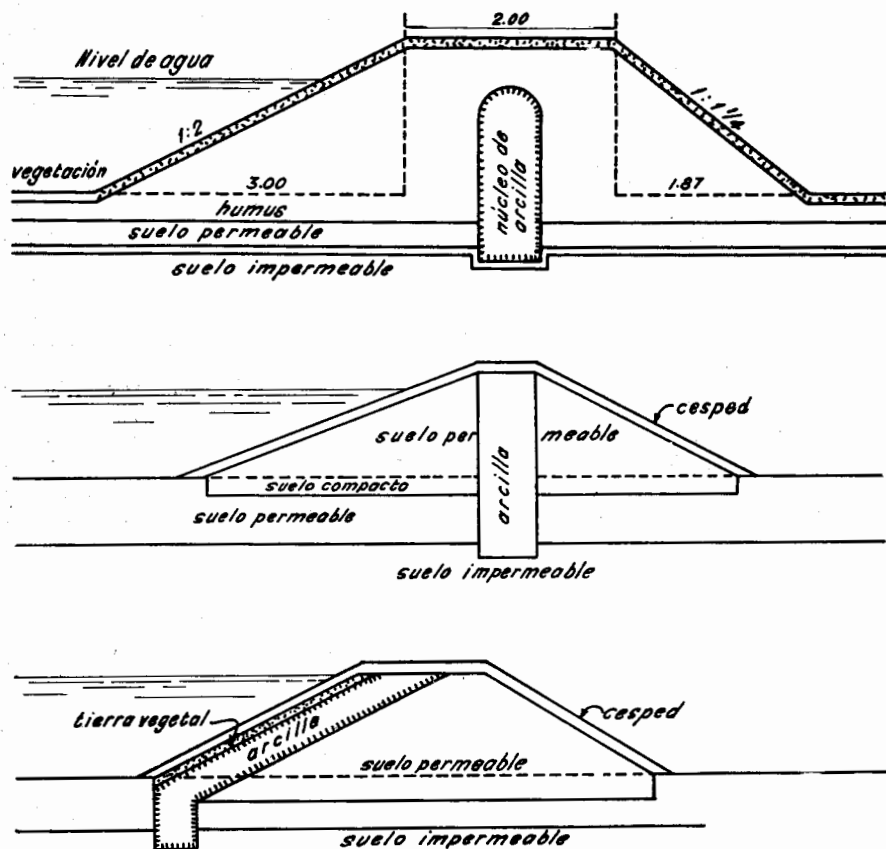


Fig. 39. — Sección transversal de diques para estanques con núcleo arcilloso. (Según Huet).

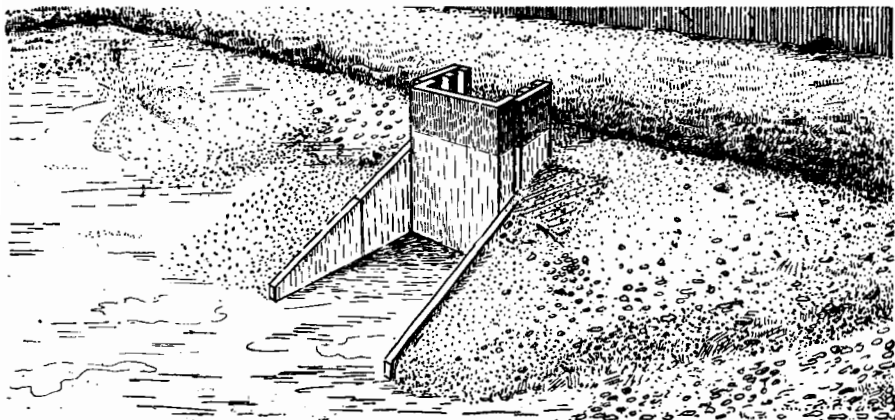


Fig. 40. — Vista de un filtro de desagüe para estanque piscícola.
(Según Huet).

Otro de los ambientes en que puede practicarse esta actividad, muy difundido en nuestro medio, es el tanque australiano usado para riego o para abrevadero del ganado. En general todos los establecimientos rurales poseen estanques de este tipo y son muy pocos en realidad aquellos que sacan provecho de la productividad de esas aguas.

Si unimos a ello lo dicho en el capítulo I con respecto a la necesidad de conservar y recuperar los miles de ambientes de la serie léntica y el mejor aprovechamiento de las aguas corrientes, tendremos ante nosotros un inmenso panorama al cual se le deberá prestar su debida atención.

Breve historia de la Piscicultura.

Los peces han sido cultivados por el hombre desde la más remota antigüedad. Según los últimos estudios de los bajorrelieves e inscripciones del Antiguo Egipto, debe atribuirse a este pueblo la prioridad de la piscicultura en estanques. Un ejemplo lo dan los bajorrelieves de la tumba de Thebaine (2.000 años A. C.), en donde se observan escenas de pesca que demuestran que la tilapia (*Tilapia nilotica*) se cultivaba en estanques artificiales con desagüe muy semejante a los que se recomiendan hoy para su cultivo.

Existen también registros de que más o menos en la misma época se cultivaban en China los ciprínidos que eran utilizados para el embellecimiento de los lagos imperiales. Posteriormente los romanos criaron en piletas y estanques diversas especies de peces, pero en realidad las primeras granjas piscícolas parecen haber sido establecidas en Europa Central en el siglo XIV en Wittingham (Checoslovaquia).

A mediados del siglo XVIII (1758), el austriaco Jacobi inició trabajos de fundación e incubación de trucha, cuyos resultados publicó en una Memoria que no alcanzó mayor divulgación. Un siglo después, pescador-

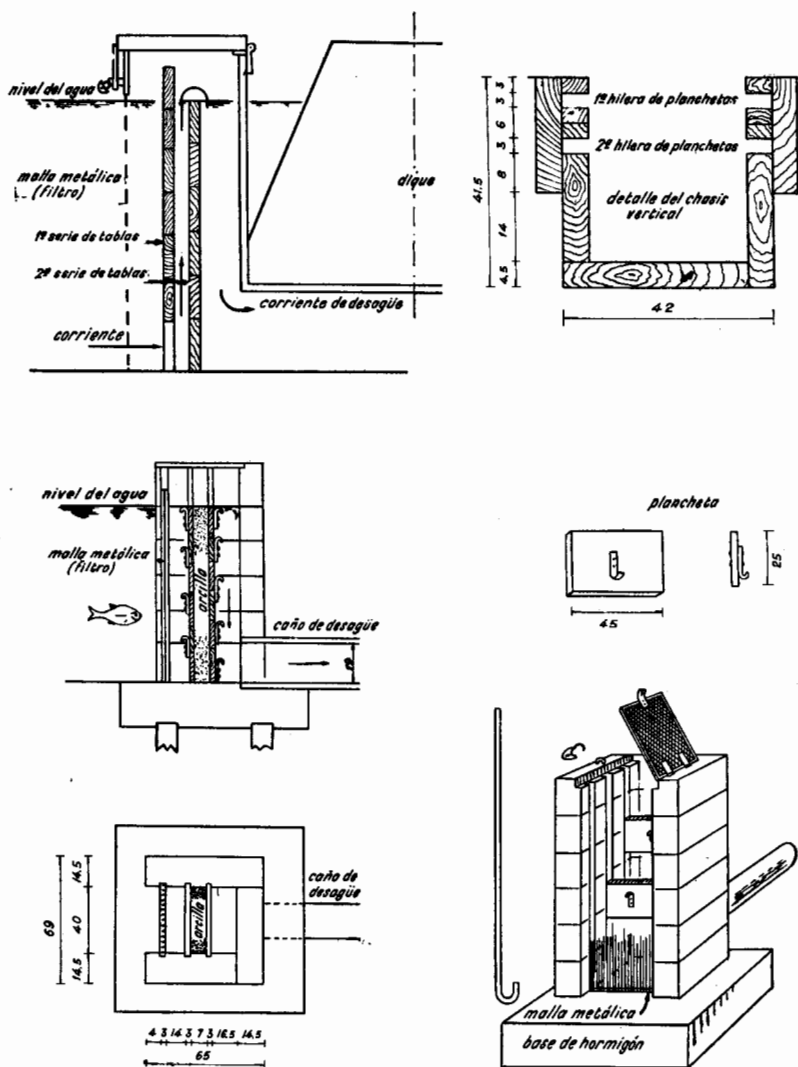


Fig. 41. — Detalles de la construcción de filtro de desagüe para estanque piscícola. (Según Huet).

res franceses de los Vosgos consiguieron fecundar e incubar huevos de trucha con excelentes resultados. Estos trabajos fueron continuados por el profesor Coste, destacado naturalista del College de France, con lo que se inició la práctica de la piscicultura en base a conocimientos científicos, al fundar el gobierno francés el Establecimiento de Piscicultura de Huningue.

Por lo que respecta a América parece ser que los indios zapotecas, de México, practicaron un tipo primitivo de cultivo en estanques mucho antes de la llegada de los españoles, mientras que la práctica racional de esta actividad se inicia en los Estados Unidos, país en donde la piscicultura ha alcanzado extraordinario desarrollo, merced a la fundación de importantes establecimientos pesqueros en donde se desarrollan las más modernas técnicas de cultivo.

En nuestro país la piscicultura se inicia formalmente a comienzos del siglo XX, con la introducción de varias especies de salmónidos provenientes de los Estados Unidos y Europa, aunque según datos recogidos por Risso y Risso (97), ya en 1891-92, don Luciano Valette, pionero de nuestra piscicultura, hizo un primer intento de incubación artificial del pejerrey en la laguna San Lorenzo, entre Lezama y Castelli (Bs. As.), colocando el desove en las aguas de un pequeño pozo, experiencia que no tuvo éxito.

A instancias del fundador del Museo de La Plata, perito Francisco P. Moreno, gran conocedor de los lagos y ríos patagónicos, el gobierno argentino inicia en 1903 gestiones ante el gobierno norteamericano para la introducción de truchas y salmones, que finalizan coronadas por el éxito, al año siguiente. En efecto, en 1903, el gobierno argentino contrató al jefe de la División Piscicultura del Bureau of Fisheries de los Estados Unidos, señor John W. Titcomb, quien, luego de estudiar las aguas de nuestro sur aconsejó la instalación de la actual Estación de Piscicultura de San Carlos de Bariloche. El 19 de enero de 1904, el piscicultor de aquella nacionalidad, C. A. Tullian, también contratado por nuestro gobierno, se embarca en Nueva York rumbo a Buenos Aires transportando más de un millón de huevos embrionados. En cajas frigoríficas especiales llegan a nuestra capital el 21 de febrero un millón de huevos de *Coregonus clupeiformes*; 100.000 de trucha de arroyo, *Salvelinus fontinalis*; 50.000 de trucha de lago, *Cristivomer namavcush*; y 50.000 de salmón encerrado, *Salmo salar sebago*.

Entre el 15 y el 26 de marzo se sembraron los huevos de *Coregonus* en el Lago Nahuel Huapí y los de trucha y salmón en ríos y lagos de la misma zona.

Visto el éxito obtenido, la Sección Piscicultura del Ministerio de Agricultura de la Nación, organizó una nueva campaña de siembras para junio de 1904, que fracasó por inconvenientes en el transporte. Tratábase en esta oportunidad de la trucha cabeza de acero, *Salmo gairdneri*, y de la trucha arco iris, *Salmo irideus*.

El éxito alcanzado con la introducción de salmónidos movió a los responsables del Servicio de Piscicultura a intentar nuevamente el cultivo de especies indígenas, eligiendo una vez más para iniciar los trabajos, al pez mayormente apreciado por el público: el pejerrey (*Austromeniidia bonariensis*). En octubre de 1904 se decidió la construcción de

estanques provisorios en Chascomús (Buenos Aires) y Mercedes (San Luis), donde se iniciaron los trabajos experimentales, obteniéndose un mes más tarde la primera reproducción artificial del pejerrey, éxito que es divulgado por el diario "El Argentino", en su edición del 5 de noviembre de 1904. Correspondió el mérito de estos trabajos al señor C. A. Tullian, quien obtuvo 15.000 alevinos de pejerrey en una batería de incubación instalada en el hotel "Americano", de la localidad de Chascomús.

Mientras esto ocurría, en febrero de 1905, se procedía a una tercera introducción de salmónidos y luego hasta 1910 se continuaron incorporando lotes cada vez más importantes, procedentes de Estados Unidos, Inglaterra y Alemania, con los que se poblaron numerosos lagos y ríos cordilleranos como así también ambientes en Alta Gracia y La Cumbre (Córdoba).

En 1907 se realizó el primer desove de las especies introducidas bajo la dirección de los técnicos extranjeros.

Desde entonces la salmonicultura ha continuado progresando ininterrumpidamente en nuestro país y hoy se realiza en la Estación de Piscicultura de San Carlos de Bariloche (Río Negro) y con los pequeños ejemplares (alevinos) allí obtenidos, se han poblado la mayoría de los lagos y ríos de los Andes Patagónicos y ambientes serranos de todo el país.

En los últimos tiempos se han realizado en la Estación de Piscicultura del Río Limay, situada en Plottier (Nuequén) ensayos satisfactorios sobre la incubación de los huevos de un pez autóctono, que también puebla los ríos y lagos patagónicos y la cuenca del río Desagüadero, la perca o trucha criolla, que a pesar de su nombre vulgar pertenece a otra familia de peces, los Percíctidos. Sus características ecológicas hacen abrigar fundadas esperanzas, como pez de gran valor alimenticio y deportivo, que servirá para poblar y repoblar muchos cuerpos de agua de Argentina. Por sus formas de vida, esta especie es capaz de soportar más altas temperaturas y menos oxígeno disuelto que los salmónidos.

Por último, en las Estaciones de Piscicultura de Embalse Río Tercero (Córdoba) y Chascomús (Buenos Aires), se realiza la Atherinicultura o cultivo del pejerrey, que comprende la incubación artificial de sus huevos y su alevinaje. Con los huevos embrionados y los alevinos se pueblan principalmente las lagunas y otros cuerpos de agua de la llanura pampeana y han sido introducidos en embalses del interior del país, tales como el San Roque (Córdoba), Anzulón (La Rioja), La Ciénaga (Jujuy), Escaba (Tucumán), etc. El pejerrey, a diferencia de las especies antes citadas, es capaz de vivir en aguas frías o calientes, con mucho o poco oxígeno disuelto y se alimenta principalmente de pequeños organismos acuáticos (sobre todo microcrustáceos) no visibles a simple vista, fauna que en general se conoce con el nombre de zooplancton.

Productividad de estanques y lagunas.

La aplicación de las modernas prácticas de la piscicultura permiten obtener de las aguas continentales rendimientos por unidad de superficie mayores que los producidos por los campos destinados a la agricultura y a la ganadería.

Si bien es cierto que esto no ocurre con la mayor parte de las aguas naturales, la piscicultura en estanques ha permitido alcanzar rendimientos extraordinarios, especialmente cuando se aplican técnicas de cría balanceada de peces o se cultivan especies a las cuales es factible alimentar artificialmente.

El cuadro siguiente nos ilustrará al respecto:

AGUAS NATURALES: PRODUCCION NATURAL
(en Kgs. por ha. al año)

Lago Victoria (Africa Oriental)	1,6
Lago Tiberiades (Israel)	40,0
Lago Qarum (Egipto)	104,1
Albufera Maryut (Egipto)	205,6
Laguna Chascomús (Argentina)	300,0 (aprox.)
Lago Tempe (Indonesia)	800,0

PRODUCCION DE ESTANQUES PISCICOLAS
(fertilizados)

India (Bengala)	1.100 a 2.400
Israel	1.340
Hong-Kong (Nuevo Territorio)	2.200 a 3.800
China	2.800 a 6.000
Malasia	3.400 a 5.600
Congo Belga	6.000 a 9.000

De esta comparación surge claramente la importancia que tiene el manejo racional de los estanques.

En lo que respecta a los datos de la laguna Chascomús hemos podido hacer solamente un cálculo aproximado, ya que la pesca comercial del pejerrey otorga un índice de 50 kgs/ha/año. Estas estadísticas son sólo fragmentarias y no representan los verdaderos índices de producción. No se incluyen en las estadísticas lo que extraen los pescadores deportivos, que alcanza cifras considerables, como así tampoco la pesca furtiva que es imposible calcular. Asimismo faltan estadísticas sobre pesca de otras especies que como la tararira, el bagre, la lisa y el sábalo, se pescan con intensidad, alcanzando cifras de alrededor de 80.000 kgs. anuales.

De todos modos las cifras dadas no representan la real capacidad de producción de este ambiente ya que no se han notado mermas pronunciadas en su productividad.

Si comparamos estos rendimientos con la producción agrícola-ganadera podremos apreciar en todo su alcance las proyecciones económicas que adquiere la explotación de las aguas continentales. En efecto, es sabido que nuestros mejores campos de pastoreo no soportan más de un animal (vacuno) por hectárea, y que se requieren dos años para su cría (novillo). Alcanza en este tiempo un peso promedio de 350 kgs. Su precio de venta (diciembre de 1958) era de \$ 9 el kilo vivo. Es decir que la producción hectárea/año es de aproximadamente 175 kgs., con un rendimiento en metálico de alrededor de \$ 1.500.

En esta misma época se pagaba en plaza el cajón de pejerrey a \$ 450 (cajón de 55 kgs.), lo que hace un promedio de \$ 8.20 el kg. Si tenemos en cuenta el rendimiento por ha/año (100 kgs.) tendremos que un ambiente bien administrado puede rendir en metálico aproximadamente \$ 820, únicamente por la venta del pejerrey. Pero sucede, como ya se ha dicho, que debemos tener también en cuenta las otras especies de peces que conviven con éste y que como la tarira se cotizaba en el mercado a \$ 220 el cajón, lo que hace un promedio de \$ 4 el kg. Si consideramos que el rendimiento por ha/año debemos calcularla en unos 70 kgs., tendremos que sumar al producido de pejerrey \$ 280, lo que hace

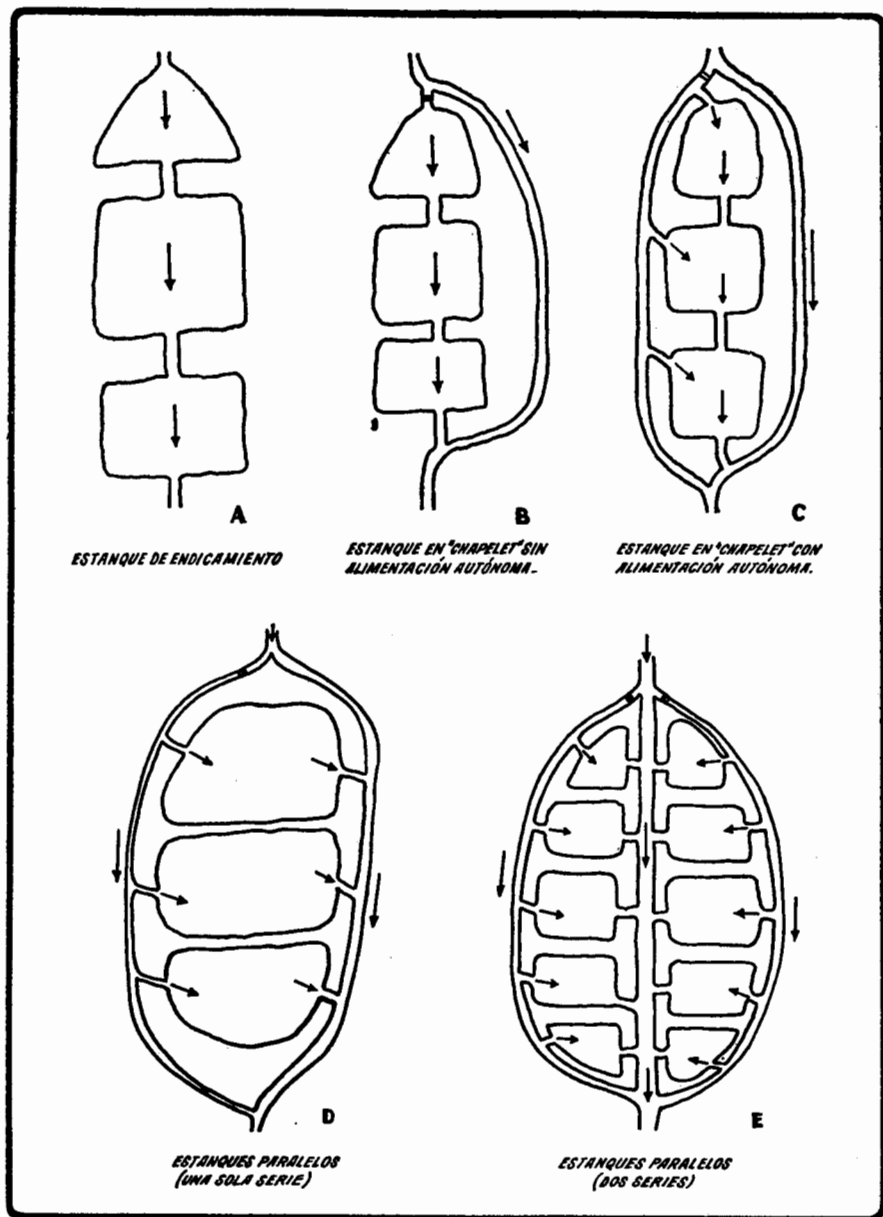


Fig. 42. — Clasificación de los estanques de acuerdo con su endicamiento. (Según Huet).

un total de \$ 1.100 por ha/año. No tendremos en cuenta en este cálculo a las demás especies de peces que tienen menor valor comercial pero que sin embargo deben tenerse en cuenta cuando se realiza cría balanceada en estanques.

Una comparación similar podría hacerse con el producido de campos destinados a la agricultura.

Cálculos como los señalados anteriormente han sido efectuados también en otros países. Por ejemplo en Brasil, para el Estado de Río Grande do Sul, Ascanio da Farias (29), ha obtenido los siguientes promedios:

- a) Los estanques piscícolas llegan a producir hasta 1.200 kgs/ha/año de pescado, con un valor total de Cr. \$ 1.800 a Cr. \$ 2.400.
- b) Una hectárea de arroz produce unos 70 sacos con un valor total, deduciendo mano de obra, de Cr. \$ 1.500.
- c) Una hectárea de mandioca produce unos 100 sacos, lo que equivale a unos Cr. \$ 1.000.
- d) Una hectárea de trigo rinde unos 10 sacos que dejan una ganancia de Cr. \$ 200.
- e) Una hectárea rinde 100 kgs. de carne bovina y 60 kgs. de carne ovina, lo que representan en total unos Cr. \$ 700.

Con estos datos comparativos queda palpablemente demostrada la gran importancia económica de las aguas continentales cuando son administradas en forma racional.

Estanques de usos múltiples.

La importancia de la piscicultura rural dentro de la producción agraria no debe analizarse tan sólo desde el punto de vista de una mayor disposición de proteínas animales, sino también como una de las formas de sacar múltiples provechos de campos incultos e improductivos.

Del primer aspecto de la cuestión nos hemos ocupado anteriormente demostrando cómo las aguas bien administradas son capaces de producir en la misma medida que lo hacen los campos destinados a la ganadería.

Veremos a continuación cómo estos mismos estanques pueden ser utilizados para una serie de actividades que se complementan y contribuyen a la prosperidad de la granja.

En primer lugar pueden los estanques servir adecuadamente como abrevaderos para el ganado en épocas de sequía. Si bien es cierto que en nuestra provincia se ha difundido enormemente el uso de tanques australianos, alimentados por molinos de viento, debemos reiterar la posibilidad de crear peces en esos tanques, o bien tratar de conectar éstos con estanques excavados de mayor superficie, donde además de abrevar el ganado se podrán criar sin mayores dificultades peces para el consumo doméstico.

El represamiento de pequeños cursos de agua posibilitará la coordinación de estas dos actividades.

La fertilización de estanques por medio de estiércol es una de las formas de aumentar la producción piscícola. Muchas veces esta fertilización es accidental como consecuencia de la proximidad de corrales. Hemos visto en la localidad de Los Talas (partido de Berisso), dos estanques artificiales, uno de los cuales tenía a su vera un establo para la cría de cerdos y un gallinero. El agua de los abrevaderos, y el lavado provocado por las lluvias había determinado una fertilización tal, que la produc-

ción piscícola en ambos era marcadamente desigual. Uno sólo soportaba una escasa población de pejerrey que no alcanzaba mayor desarrollo pues contaba con escaso material alimenticio. En cambio en el fertilizado accidentalmente no sólo los pejerreyes adquirían mayor tamaño, sino también que en él se desarrollaba una abundante población de tararira, bagres y sábalos. Ello fue posible debido a que el aporte de sales nutritivas primarias ricas en nitratos y fosfatos posibilitaban un gran aumento del fitoplancton y con ello de toda la cadena alimenticia. (Ver pág. 76).

El mejoramiento, la conservación y el cultivo de peces en ambientes de uso público, proporciona a las poblaciones rurales y urbanas centros de esparcimiento y diversión sana e higiénica, ya que el atractivo de la pesca, la natación y el remo lleva al campo a numerosas familias, que en los días festivos encuentran en esos ambientes, lugares propicios para la restauración de las energías perdidas durante el trabajo.

O. Lloyd Meehan (69), refiere que en los Estados Unidos se extendieron en el año 1948, 14.600.000 licencias de pesca deportiva, calculando que otras 5.000.000 de personas practicaban este deporte sin la licencia por diversos motivos. Por tal concepto, el fisco recaudó ese mismo año 28 millones de dólares y se calcula que otros mil millones se invirtieron en la adquisición de equipos e implementos de pesca.

En nuestro país no poseemos estadísticas fidedignas, pero la Federación Argentina de Entidades de Pesca Deportiva (F. A. D. E. P.), considera que existen unos 100.000 pescadores deportivos que encuentran su principal atractivo en las lagunas Chascomús, Monte, Lobos, Los Padres, albufera Mar Chiquita y ríos Paraná y de la Plata. Este número podría incrementarse notablemente si se habilitaran ambientes adecuados en las inmediaciones de pequeñas ciudades y pueblos rurales.

Estanques para cría de peces.

Es muy difícil poder dar, aunque más no sea globalmente, cifras totales del número y superficie que ocupan los estanques en los diversos países del mundo. Pero la verdad es que ellos se han construido en grandes cantidades en muchas naciones, incluyendo especialmente los Estados Unidos y la mayoría de los países europeos y asiáticos.

Así, por ejemplo, en el primero de los países citados donde el *Soil Conservation Service* ha realizado una gran campaña de construcción de estanques como una parte de sus planes de lucha contra la erosión, hace diez años, en 28 de sus estados, se habían construido aproximadamente 276.000 estanques que ocupaban una superficie de alrededor de 138.000 hectas. En 1946 en el estado de Alabama, uno de los más afectados por la erosión, había 6.388 estanques en producción; durante los años 1941-45 se construyeron entre 500 y 1.000 estanques por año, habiendo sido esa la iniciación de un plan de construcción de 140.000 estanques en las 200.000 chacras que existen en el Estado. Algunas personas han estimado en 1 millón los estanques para peces que hay en los Estados Unidos, con un total de 530.000 acres de superficie. (Rounsefell y Everhart, 101).

Otros datos ilustrativos al respecto, son los siguientes: en 1925 en Alemania había 100.000 hectáreas de estanques para cría de peces; en Polonia, año 1934, 75.000 hectáreas de estanques pesqueros producían 10.000.000 kgs. de peces; pero indudablemente donde mayor desarrollo ha tenido esta técnica ha sido en el Lejano y Medio Oriente cuya importancia se destaca en el cuadro siguiente:

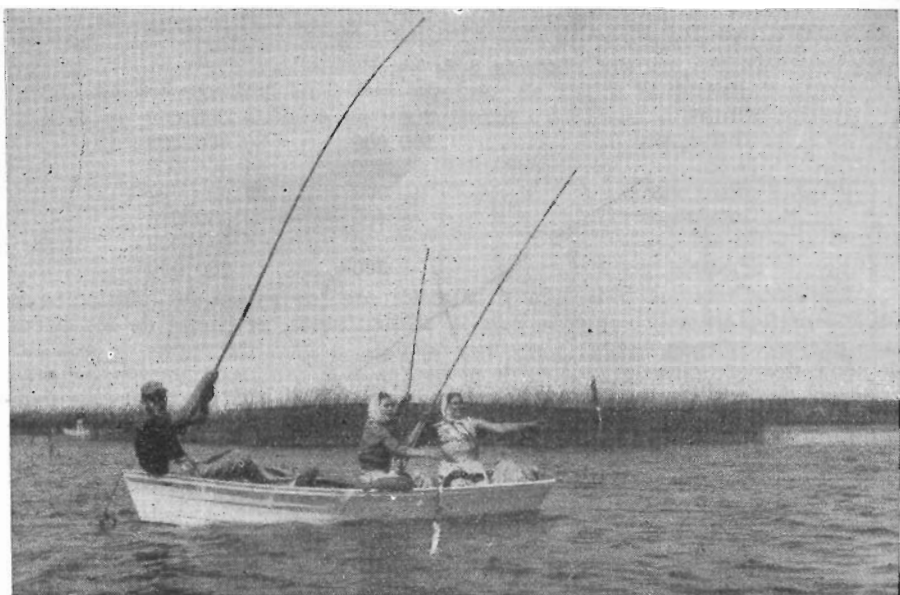


Fig. 43.— Las lagunas bonaerenses constituyen fuentes de producción de alimentos y centros turísticos cuya importancia no puede desconocerse. (Fotos L. Ferreyra).

SUPERFICIES DE ESTANQUES PISCICOLAS Y PRODUCCION ANUAL

(Según S. L. Lin (58))

País	Sup. hect.	Producción kgs.
China	208.000	383.000.000
Indonesia	100.000	30.000.000
India	90.000	54.000.000
Filipinas	61.000	25.000.000
Japón	5.400	2.460.000
Israel	2.700	4.013.000
Malasia	200	800.000

En estos mismos países la producción de los estanques piscícolas se ha intensificado notablemente con la alimentación artificial de los peces, casi exclusivamente carpa (*Cyprinus carpio*), a base de pupas de gusanos de seda, desperdicios del cultivo de estos gusanos, moluscos, pastos, basuras, estiércol de cerdo, arroz, restos de pescados marinos, etc. El cuadro siguiente nos ilustra sobre la producción media alcanzada en ese tipo de estanque y la relación entre alimento y producción de carne de pescado:

País	Producción (Kg./hab./año)	Relación (Alimento: producción)
Japón	3.600 a 5.400	1.87 : 1
China: Región del río Yangtze	2.800	3.67 : 1
China: Kwangtung	2.800 a 6.000	4.09 : 1
Hong Kong: Nuevo Territorio	2.200 a 3.800	4.17 : 1
Malasia	3.400 a 5.600	
India: Bengala	1.100 a 2.400	
Japón (trucha)	15.000	5.5 : 1

En este último caso la alimentación de las truchas se efectúa con hígado de caballo y cerdo mezclado con harina de pescado y pupas de gusano de seda. Además en el mismo Japón es particularmente intensa la cría de carpas en los arrozales. En 1946, 3.500 hectáreas produjeron alrededor de 2.000.000 de kgs. de carpa.

Por otra parte, se calcula que en China se recogen anualmente, en los grandes ríos, alrededor de 11.000 millones de alevinos de carpa para su cultivo en estanques piscícolas.

En nuestro país las posibilidades de la cría de peces en estanques tiene un promisorio futuro, sobre todo si tenemos en cuenta que solamente en las aguas interiores de la provincia de Buenos Aires (incluyendo la cuenca Paraná-Plata), viven 155 especies de peces, muchos de ellos de gran importancia económica y que deberían ser estudiados ampliamente para determinar su verdadero valor como especies cultivables.

En Brasil ya hace unos años se han realizado con éxito experiencias sobre la reproducción artificial, con y sin hipofisación, de especies de alto valor comercial, muchas de las cuales viven también en nuestras aguas y otras son especies muy vecinas a las mismas. Entre ellas figuran el dorado (*Salminus maxillosus*), el curimbatá (*Prochilodus hartii*) muy vecino a nuestro sábalo, la piava (*Leporinus vittatus*) y la piapara (*Leporinus piapara*) especies del mismo género que nuestra boga, el piracanjuba (*Brycon lundii*) muy vecino al pirapitá o salmón del Paraná, el mandí (*Pimelodus clarias*) para nosotros bagre amarillo o bagre manchado, todos ellos criados en estanques artificiales. Además se ha conseguido la reproducción en cautiverio de las siguientes especies: el apatari

(*Astronotus ocellatus*), el tucunaré (*Cichla ocellaris*, *C. multifasciata* y *C. temensis*) todas especies vecinas a nuestra chanchita, la pescada cuncuda (*Plagioscion surinamensis*) y la pescada branca (*Plagioscion squamosissima*) vecinas a nuestras corvinas de río, y el pirarucu (*Arapaima gigas*) el pez más grande de agua dulce.

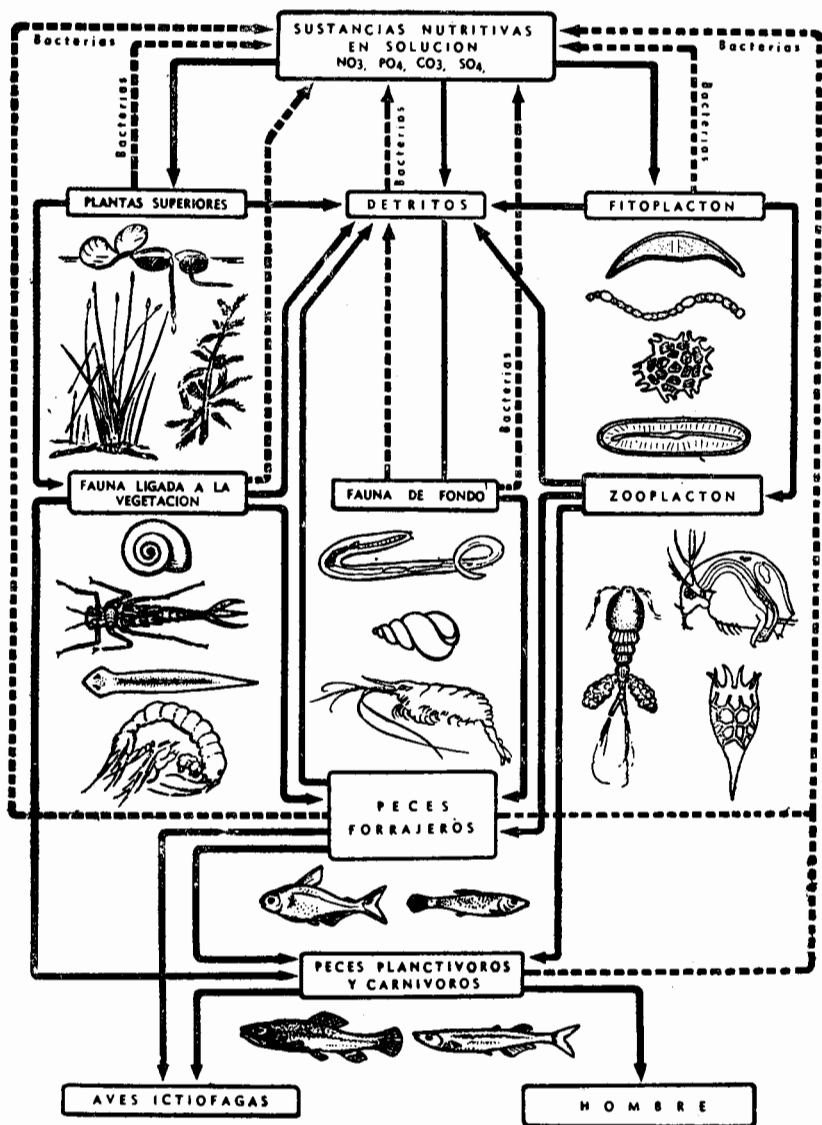


Fig. 44. — Ciclo biológico de las aguas continentales (esquemático).

Recientemente Bonetto (15) dio a conocer sus importantes observaciones sobre la reproducción del dorado (*Salminus maxillosus*) en el lago del Parque Belgrano de la ciudad de Santa Fe con lo cual queda demostrado las grandes posibilidades que brinda nuestra fauna fluvio-lacustre para el progreso y desarrollo de nuestra piscicultura, sin tener que recurrir a especies exóticas. La existencia, desarrollo y reproducción del dorado en una cuenca restringida "ha venido a disipar —dice Bonetto— ideas exageradas cuando no totalmente erróneas, sobre las exigencias ecológicas de esta especie, la que, según se afirma, no podría reproducirse y prosperar sino en aguas abiertas, de considerable volumen y extensión".

Nuevos estudios sobre otras especies abrirán, a no dudarlo, nuevas perspectivas sumamente interesantes.

Ciclo biológico de las aguas. Cría balanceada de peces

Dentro del ciclo biológico de las aguas continentales existen una serie de dependencias alimenticias que en conjunto representan el ciclo mencionado y cuyo último eslabón, los peces, representan lo que interpretamos como *productividad*, es decir, la capacidad máxima y normal de producción piscícola de un cuerpo de agua en estado de equilibrio biológico.

Ese ciclo tiene su origen en las materias nutritivas inorgánicas en solución en las aguas. Ellas provienen de la dilución de las sales que se encuentran en los terrenos por donde corren los afluentes del estanque o laguna y de los terrenos aledaños que son lavados por las lluvias. Ya hemos visto anteriormente la importancia que tienen los detritos orgánicos provenientes de corrales. (Ver pág. 71).

Los vegetales son capaces de transformar, en presencia de luz solar y anhídrido carbónico, las sales inorgánicas en sustancias orgánicas que se incorporan a los tejidos vegetales.

Tanto las plantas superiores como los vegetales inferiores (algas planctónicas y perifiton) son consumidas en grandes cantidades por múltiples organismos animales de la fauna inferior (Protozoarios, Rotíferos, Microcrustáceos, etc.). Son estos animales el alimento de otros más grandes y todos ellos, en su conjunto, sirven de sustento a muchos peces. Por último, estos son el alimento de peces mayores de hábitos carnívoros.

Este ciclo está representado esquemáticamente en la figura N^o 44 y en ella también se observa que existe una segunda etapa: la reducción, en la que los restos de vegetales y animales se transforman gracias a la acción de las bacterias en sustancias minerales que cierran en esa forma el ciclo.

El conocimiento de la cadena alimenticia de las aguas es la clave de toda explotación piscícola basada en la alimentación natural. Cualquier medida que se tome para tratar de aumentar la producción de peces debe estar relacionada con la cadena alimenticia. De aquí entonces que el conocimiento del ciclo biológico permite aumentar la producción de peces indirectamente, ya que aumentamos en primer lugar la fauna nutritiva. Para ello deberemos *fertilizar* el estanque tal como se fertiliza un campo de cultivo, aumentando la cantidad de sales nutritivas primarias que favorecen el desarrollo de los vegetales. El autor tiene en preparación un trabajo sobre el tema.

Ahora bien, hemos visto el ciclo biológico general y las bases de la producción piscícola global, y hemos hecho referencia también a los peces carnívoros que son los que se alimentan de otros peces. Esto es también muy importante tenerlo en cuenta, pues ellos ingieren sobre todo peces herbívoros, que en el lenguaje del piscicultor reciben el nombre de “peces forrajeros”. También sucede que un pez grande, carnívoro, se puede alimentar de otro pez pequeño también carnívoro.

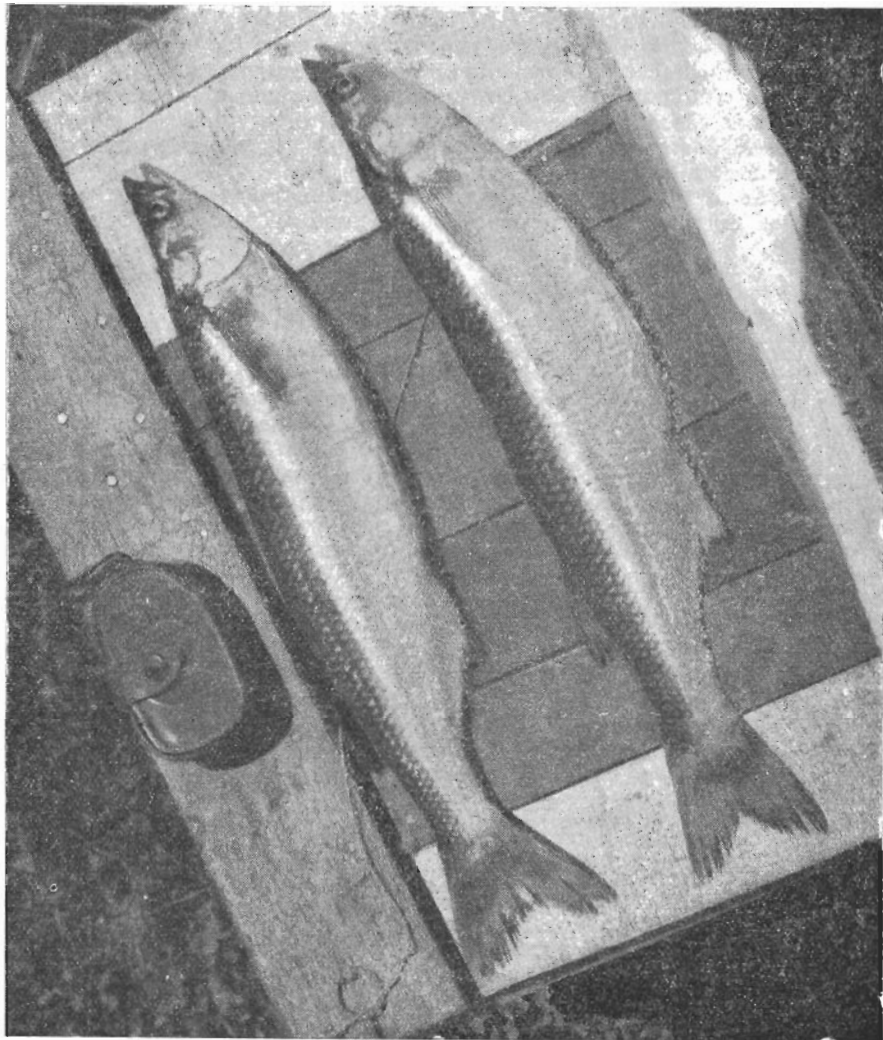


Fig. 45. -- Pejerrey (*Austromeniidae bonariensis*) de la laguna Del Burro.
(Foto L. Ferreyra, octubre de 1958).

Como se ha visto, el problema es semejante al que se produce en una explotación ganadera. Si tenemos campos buenos con excelentes pastizales podremos criar un número determinado de animales por hectárea, según se trate de vacas, ovejas, caballos o cabras. De la misma forma la producción piscícola será mayor o menor según los peces tengan mayor o menor disponibilidad de alimentos.

Un estanque en el cual los peces consumen todo el alimento disponible sin romper el equilibrio biológico es lo que se llama en piscicultura un estanque *balanceado*.

Un estanque no balanceado porque tenga reducido número de peces se notará inmediatamente, pues habrá un exceso de alimento no aprovechado (vegetación, peces forrajeros), mientras que un estanque no balanceado por exceso de peces será reconocido por el desarrollo insuficiente de los peces que no alcanzan un tamaño y peso adecuado para su explotación comercial.

En general las lagunas bonaerenses entran dentro de la primera categoría, es decir, producen mucho menos que su real capacidad biogénica.

Poblaciones combinadas de peces

De acuerdo con las técnicas más avanzadas en piscicultura, los mejores resultados en cuanto a producción piscícola se han obtenido por medio de la combinación de especies herbívoras o planctónicas muy prolíficas y especies carnívoras muy voraces. Si sólo se cultivan las primeras, al cabo de un tiempo se habrá producido en la laguna o estanque una superpoblación de peces que no alcanzarán tamaños comerciales por la falta de alimento, mientras que si sólo se cultivan especies carnívoras, éstas llegarán al canibalismo por la misma causa. Entre nosotros, Ringuelet ha encontrado casos de canibalismo en el pejerrey cuando se desarrolla en ambientes pobres en plancton.

En los EE. UU. es muy frecuente la cría combinada del *Micropterus (Huro) salmoides*, "Black-bass", pez muy voraz, y de *Lepomis macrochirus*, mojarra azul, muy prolífica, en una proporción de 15 mojarritas azules por cada black-bass, en estanques fertilizados. Este equilibrio se mantiene mientras la pesca de black-bass no sea superior a tres kilogramos por hectárea a la semana.

Otras combinaciones muy frecuentes en estanques fertilizados de EE. UU., en animales por hectárea de superficie, son las siguientes:

Combinación A. Siembras en estado juvenil:

- 2.000 mojarra azules (*Lepomis macrochirus*).
- 1.000 mojarra de oído rojo (*L. microlophus*).
- 200 black-bass (*Micropterus salmoides*).

Combinación B. Siembras en estado juvenil.

- 3.000 mojarra azules.
- 150 black-bass.
- 50 "crappie" (*Pomoxis annularis*).

Muy posiblemente en nuestro país tengamos especies indígenas que puedan formar combinaciones aún mejores que las citadas, pero desgraciadamente estos estudios no han sido encarados hasta el presente con la atención debida. Por ejemplo sabemos que en las lagunas bonaerenses

viven especies tan voraces como la tararira (*Hoplias malabaricus*) y el dientudo (*Acestrorhamphus jenynsi*) y otros peces planctívoros y herbívoros que representan excelentes especies forrajeras como son las mardrecitas de agua o peces vivíparos (*Jenynsia lineata* y *Cnesterodom decenmaculatus*), las mojarritas (*Astyanax fasciatus*), la mandufia (*Clupea melanostoma*), etc.

Peces indígenas factibles de ser cultivados

1. Pejerrey común (*Austromeniidia bonariensis*). Sobre las técnicas aplicables a su piscicultura pueden consultarse entre otros Ringuelet (90, 93), González Regalado y Mastrarrigo (36), Kleerekoper (50).

Prospera en ríos, lagunas, estanques y embalses, desde Buenos Aires y Río Negro hasta Jujuy, y desde la zona cordillerana al Norte de Mendoza hasta la región mesopotámica.

Cada ejemplar necesita término medio un metro cúbico de agua. La profundidad media del ambiente no debe ser menor de 1,20 m. y las fluctuaciones de nivel en la época de desove no mayores de 0,30 m. Son aptas las aguas dulces (potables) o salobres (salinidad no mayor a 10 gr/l), cuyas temperaturas no excedan de 30°C, con una media óptima de 18°C.

La alimentación natural del pejerrey consiste en organismos planctónicos (microcrustáceos, algas, etc.), pequeños moluscos y otros pequeños organismos acuáticos. En aguas pobres en estos alimentos naturales puede utilizarse, en proporciones variables según la edad de los peces y el ambiente, papilla de hígado fresco mezclada con sangre, o bien con harina de maíz cocida. También pueden cultivarse en recipientes especiales, microcrustáceos, o utilizarse lombrices, larvas de insectos, carnarina, barrido de cereales, sangre desecada, etc.

El pejerrey alcanza su madurez sexual aproximadamente al año de edad, teniendo dos periodos de desove, uno en primavera (setiembre, octubre y noviembre) y otro en otoño (marzo y abril).

Son sus enemigos naturales el dientudo, la tararira, el bagre sapo y la vieja, entre los peces, y el viguá, el benteveo, el martín pescador, etc., entre las aves.

En buenas condiciones naturales puede llegar a producir unos 100 kg./hect./año.

2. *Pejerrey patagónico* (*Patagonina hatcheri*). Aunque en menor escala que el pejerrey común y sin proyecciones económicas, se realiza en nuestro país la piscicultura del pejerrey patagónico. Los procedimientos son los mismos que los empleados para el pejerrey bonaerense. Habita preferentemente, los ríos y lagos andino-patagónicos, habiendo disminuido su existencia por la competencia de los salmónidos importados.

3. *Perca o trucha criolla* (*Percichthys sp.*). Sobre las técnicas aplicables a su piscicultura pueden consultarse entre otras las siguientes publicaciones: Fuster de Plaza y Plaza (84), Mac Donagh (62).

Las varias especies de truchas criollas o percas prosperan principalmente en los sistemas fluviales de los ríos Negro y Colorado, y en las lagunas a ellos ligados, aunque es factible su dispersión por otros ambientes del país.

Poseen una gran resistencia física lo que les permite vivir en aguas poco oxigenadas por un lado y en aguas muy saladas (hasta 20 grs. de sales por litro) por otro.

Es un pez voraz y omnívoro, aunque no se han hecho estudios detallados sobre su régimen alimenticio, como así tampoco sobre su comportamiento en estanques y reacciones frente a la alimentación artificial. se puede concluir que son formas que permiten abrigar muchas esperanzas para su piscicultura en el futuro, dado su gran valor alimenticio. Alcanzan además considerable desarrollo (3 kgs. y 50 cm. de largo), en escaso tiempo.

4. *Tararira (Hoplias malabaricus)*. Prospera en los ríos y lagunas del sistema Paraná-Plata y Salado, especialmente en ambientes con mucha vegetación. Es entre las malezas donde desova y cría. Su biología no ha sido aún bien estudiada, como así tampoco su real valor en la piscicultura.

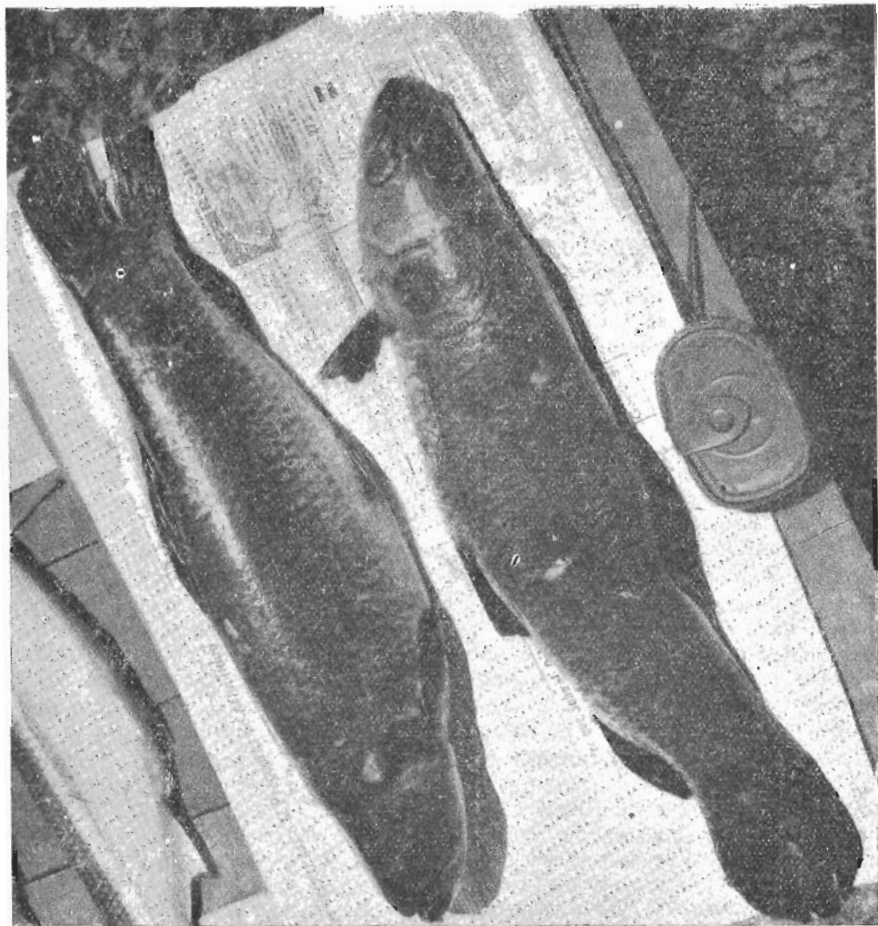


Fig. 46. — Tararira (*Hoplias malabaricus*) de la laguna Del Burro.
(Foto L. Ferreyra, octubre de 1958).

El régimen alimenticio es esencialmente carnívoro, comportándose como un serio enemigo de otros peces, especialmente del pejerrey. Es factible su alimentación con peces forrajeros.

Alcanza un desarrollo considerable y es marcada su aceptación en el mercado.

Otras especies que pueden tener cierta utilidad en piscicultura, sobre todo cuando se trata de hacer piscicultura combinada para obtener máximos beneficios, son el dientado (*Acestrorhamphus jennynsi*), el bagre sapo (*Rhamdia sapo*), el sábalo (*Prochilodus platensis*), el sabalito (*Curimata gilberti*) y los peces forrajeros por excelencia, madrequita del agua, mojarras, etc.

Introducción de especies extrañas

Como hemos dicho anteriormente, han sido introducidas en el país una serie de especies exóticas, de las cuales las más importantes son sin duda los Salmónidos, que han prosperado grandemente en los lagos y ríos de la región cordillerana. Ellos son: la trucha de arroyo (*Salvelinus fontinalis*, Mit.), la trucha arco iris (*Salmo irideus*, Gibb.), la trucha marrón (*Salmo fario*, L.) y el salmón (*Salmo salar sebago*, Gir.). De ellas, la trucha arco iris es la que resiste las temperaturas más elevadas de las aguas, es decir, que prospera en ambientes donde las otras especies de Salmónidos no pueden vivir, tal el caso de su presencia en arroyos de la Sierra de la Ventana (provincia de Buenos Aires), donde la Dirección General de Pesca y Conservación de la Fauna del Ministerio de Agricultura de la Nación, posee un vivero donde se incuban huevos procedentes de Bariloche. Parece ser que en esta región la especie no alcanza la madurez sexual, porque las condiciones del medio no son evidentemente, las más propicias.

Sobre la identificación de los Salmónidos importados y las técnicas que le son aplicables a su piscicultura, podrá consultarse, entre otras, las siguientes publicaciones: Fuster de Plaza y Plaza (83), Huet (41) y González Regalado (35).

Además de las especies citadas, ha sido subrepticamente incorporada a nuestra fauna la carpa (*Cyprinus carpio* L.) que ha dado motivo a una larga polémica de la que han participado destacados técnicos y aficionados a la pesca y piscicultura. Las distintas opiniones podrán consultarse en Bardin (13), Bordale (16), Huysman (42, 43 y 44), Mac Donagh (61), Segura (107), Valdez (117).

Como conclusión no tenemos más que prevenir sobre los graves riesgos que importa la introducción de especies extrañas, cuando no han sido estudiadas seriamente, su futuro comportamiento en el nuevo ambiente y su incidencia sobre la fauna autóctona. Debemos destacar una vez más que nuestro país en general y nuestra provincia en particular, poseen una rica fauna de peces, poco conocida y mal estudiada, especialmente en sus aspectos biológicos, que es en nuestra opinión donde se debe recurrir en busca de especies útiles para la población y repoblación pesquera de nuestros ambientes lacustres. Por ejemplo, en la provincia de Buenos Aires, viven unas 157 especies de peces no marinos, cuya biología espera aún ser estudiada para que tengamos un real conocimiento de su valor. Sólo se requiere que los organismos especiales dispongan de los medios necesarios (material humano y técnico-científico) que les permita encarar seriamente estudios de esa índole.

Resumen y conclusiones generales

Las periódicas sequías e inundaciones en la provincia de Buenos Aires es un fenómeno que se viene registrando desde la época de la Colonia sin que hasta el presente se haya encontrado la forma efectiva de control. Las pérdidas ocasionadas por ellas suman cifras incalculables.

La canalización y desagüe ilimitado del S.E. de la Provincia no sólo no ha solucionado el problema de las inundaciones sino que ha agudizado el de las sequías influyendo decididamente en la desaparición de numerosas lagunas naturales.

Técnicos destacados han opinado reiteradamente que la solución a unas y otras depende de un desagüe controlado del exceso de agua y de la utilización de cuencas naturales (lagunas, bañados, cañadas) como almacenamiento de un gran volumen de líquido.

La recuperación y conservación de las lagunas pampeanas es una urgente necesidad, empleando para ello los modernos métodos de control de la vegetación acuática, la defensa de sus barrancas por medio de arboledas y murallones, y el dragado y endicamiento de sus cuencas.

La construcción de estanques de usos múltiples constituyen un valioso elemento en la lucha contra la erosión y sirven de reguladores de las inundaciones y sequías, haciendo a la vez productivas zonas insalubres, pantanosas e incultas, que de otra forma son completamente inútiles.

El desarrollo de la piscicultura en estos ambientes contribuirá a equilibrar y mejorar la dieta alimenticia de las poblaciones campesinas, desarrollando al mismo tiempo la pesca deportiva, fomentando el turismo y proporcionando esparcimiento al aire libre a grandes sectores populares.

Con la transformación social del campo, el chacarero propietario de una unidad económica se verá precisado a obtener el máximo rendimiento de sus tierras. La piscicultura en estanques y lagunas le permitirá obtener al máximo rendimiento de zonas inaptas para la ganadería y la agricultura.

En fin, inmensos recursos pesqueros esperan en el ámbito de nuestra provincia, la mano del hombre para convertirse en una verdadera fuente de alimentación popular, especialmente en aquellas zonas que no poseen vías de comunicación adecuadas ni sistemas de conservación, y por lo tanto no pueden recibir pescado proveniente del mar.

BIBLIOGRAFIA

1. ADROGUÉ DE CABRERA, A. M. y S. R. OLIVIER. 1956/58. Lagunas bonaerenses, en *Asuntos Agrarios* 3(34): 12-14; 4(36): 12-13; 4(38): 12-13; 4(40): 18-19; 4(42): 6-7; 4(44): 12-13, 16; 5(50): 12-13; 5(56): 12-13, 22; 6(59): 12-13; 6(64): 6-7.
2. ALVAREZ, J. 1946. El cultivo de peces en estanques artificiales, en *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.*, 7(1-4): 75-85. México.
3. AMEGHINO, F. 1886. Las secas y las inundaciones en la provincia de Buenos Aires, *Ed. F. Lajouane*, 2ª ed., 102 pp. Buenos Aires.
4. ANÓNIMO. (?) O incremento da piscicultura com o aproveitamento das águas represadas existentes nas propriedades rurais do país. A atual situação do problema no estrangeiro e no Brasil, en *folleto*, 12 pp.
5. — 1938. Lagunas y estanques artificiales. (Traducción y adaptación del folleto "Water Areas", editado por "More Game Birds in America"), en *Anuario Rural Pcia. Bs. As.* 6: 383-403. La Plata.
6. — 1938. Mejoramiento de estanques y lagunas "faucardement", en *Anuario Rural Pcia. Bs. As.* 6: 405-412. La Plata.
7. — 1951. Construction of farm ponds, en *U. S. Dept. Int., Fish Wild. Serv., Fish. Leaf.* 17, 13 pp. Washington.
8. — 1952. La erosión eólica en la provincia de Buenos Aires, en *Publ. M. A. A., Ser. B.* 3, 1(7): 1-10. La Plata.
9. — 1958. Resultados promisorios en los ensayos de herbicidas para el control de malezas acuáticas, en *Asuntos Agrarios* 6(64): 23. La Plata.
10. ARDISSONE, R. 1937. Datos históricos acerca de las precipitaciones pluviales en la zona de Buenos Aires desde el siglo XVI hasta 1821, en *An. Soc. Arg. Est. Geogr.* 5: 115-211. Buenos Aires.
11. AZEVEDO, P. y L. A. GÓMEZ. 1942. Contribução ao estudo da biología da traíra (*Hoplias malabarica*), en *Bol. Ind. Anim.*, n. s. 5 (4): 15-64. Sao Paulo.
12. BALL, R. C. 1952. Farm pond management in Michigan, en *Jour. Wild. Manag.* 16(3): 266-269. East Lansing.
13. BARDIN, P. P. 1953. Carpistas y anticarpistas, en *Rev. Diana* 161: 56-57. Buenos Aires.
14. BESNARD, W. 1948. Les produits d'origine marine et fluviale, *Ed. Payot*, 366 pp. París.
15. BONETTO, A. A. 1959. La reproducción del dorado (*Salminus maxillosus*) en el lago del Parque Belgrano de la ciudad de Santa Fe, en *Rev. Diana* 19(231): 71-73. Buenos Aires.
16. BORDALE, L. F. 1953. La "Cuestión de la carpa", en *Rev. Diana* 159: 54-56. Buenos Aires.
17. CABRERA, S. E. 1939. Los cuerpos de agua destinados a la piscicultura, en *Folleto Dción. Agr. Gan. e Ind.*, 2 pp. La Plata.
18. CALCAGNO, E. A. 1958. Distribución de la propiedad agraria en la provincia de Buenos Aires, en *Ser. Estudios, Junta Planif. Económ. Pcia. Bs. As.*, Nº 2, 36 pp. La Plata.
19. CALKINS, R. S. 1947. Essential requirements and basic structural types of farm ponds, en *Agr. Eng.* 28: 489-492.
20. COMISIÓN PARA EL FOMENTO DE LA PISCICULTURA RURAL. 1953/56. Boletín de Piscicultura Rural, 6 volúmenes, *Secretaría de Marina. México*.
21. COMPTON, L. V. 1943. Techniques of fishpond management, en *U. S. Dep. Agric., Misc. Publ.* 528, 21 pp. Washington.

22. CORDINI, J. M. 1941. Artes de pesca en el Río Paraná, en *Min. Agr. Publ. Misc.* 105, 23 pp. Buenos Aires.
23. — 1955. Río Paraná. Sus peces más comunes. Pesca comercial, en *Min. Agr. Gan., Publ. Misc.* 410, 86 pp. Buenos Aires.
24. DAVIDSON, V. E. y J. A. JOHNSON. 1944. El pescado de laguna como alimento en la chacra (traducción), en *Min. Agr. Bol. Pisc. Pesca* 1: 1-26. Buenos Aires.
25. DAVIDSON, V. E. 1947. Farm fishpond for food and good land use, en *U. S. Dep. Agr., Farmer's Bull.* N° 1983, 29 pp. Washington.
26. DE ANGELIS, P. 1836. Discurso preliminar al proyecto de navegacion del Tercero, I, en *Colección de Obras y Documentos relativos a la historia antigua y moderna de las Provincias del Río de la Plata, ilustrados con notas y disertaciones*, III. Buenos Aires.
27. FARÍA, A. de. (?) Pesca interior. Proteção à fauna e flora aquática. Fomento da piscicultura, en *Folleto* 12 pp.
28. — (?) Incrementos o consumo do peixe, "per capita", no país, en *Folleto* 8 pp.
29. — (?) Piscicultura em paralelo com a agricultura e pecuária, en *Folleto* 3 pp.
30. FREVERT, R. K., G. O. SCHWAB, T. W. EDMINSTER y K. K. BARNES. 1955. Soil and water conservation engineering, *Ed. J. Wiley & Sons* 479 pp. New York.
31. GERKING, S. D. 1948. Destruction of submerged aquatic plants by 2,4-D, en *Journ. Wildl. Manag.* 12(3): 221-227.
32. GODOI, M. PEREIRA DE. 1946. Contribuição à biologia de peixe-rei (*Odontheistes bonariensis*), en *Rev. Brás. Biol.* 6 (3): 373-384. Río de Janeiro.
33. GONZÁLEZ REGALADO, T. 1945. Indicaciones para la recepción y siembra de pejerreyes, en *Alman. Min. Agr.*, 20: 231-233. Buenos Aires.
34. — 1945. Peces de los Parques Nacionales Nahuel Huapi, Lanín y los Alerces, en *An. Mus. Patagonia* 1: 121-138. Buenos Aires.
35. — 1946. La cria de truchas, en *Alman. Min. Agr.* 21: 299-301. Buenos Aires.
36. GONZÁLEZ REGALADO, T. y V. MASTRARRIGO. 1948. Piscicultura. El pejerrey, en *M. A. G., Publ. Misc.* N° 268, 51 pp. Buenos Aires.
37. HALL, C. B. 1943. Piscicultura. Criação em tanques, en *Min. Agr., Div. Caça e Pesca, Folleto*, 17 pp. Río de Janeiro.
38. HORA, S. L. 1951. Pond culture of warm-water fishes, en *Proc. UNSCCUR: Wildl. Fish. Resour.* 7:120-124. New York.
39. HUET, M. 1948. Principaux problèmes de limnologie théorique et appliquée posés par l'étude piscicole des eaux douces, en *Publ. Stat. Rech. Eaux et Forêts*, ser. D, N° 5, 13 pp. Groenendael. (Hoeilaart).
40. — 1949. Aperçu des relations entre la pente et les populations piscicoles des eaux courantes, en *Rev. Suisse Hydro.* 11 (3/4) 332-351.
41. — 1952. Traité de Pisciculture, *Ed. La Vie Rustique*, 369 pp. Bruselas.
42. HUYSMAN, G. 1953/56. La "Cuestión de la carpa", en *Rev. Diana*, 158: 52-57; 160:58-59; 161:69-72; 194:50-51. Buenos Aires.
43. — 1954. La Carpa, *Conferencia en el Club de Pescadores de Buenos Aires, folleto*. Buenos Aires.
44. — 1954. La Carpa ¿debe ser exterminada o propagada?, en *Rev. Diana*, 179:78-88. Buenos Aires.

45. ICHES, L. 1935. El desarrollo de la piscicultura en la Argentina, en *Rev. La Caza y la Pesca* 1 (1):1-3. Buenos Aires.
46. JACKSON, H. W. 1951. Weed control in small ponds, *Agric. Exp. Stat., Virginia Polyt. Inst., Bull.* N° 425, 30 pp.
47. — 1951. Cultivo Piscícola rural en México, en *Com. Fom. Pisc. Rural, Secr. Marina*, folleto 48 pp. México.
48. JOHNSON, A. E. y R. F. BRICE. Use of impounded water for fish culture, en *U. S. Dep. Int., Fish. Wild. Serv., Res. Rep.* N° 35.
49. KAHANE, A. 1955. La cuestión de la tararira, en *Rev. Diana* 186:85-87. Buenos Aires.
50. KLEEREKOPER, E. 1949. O. peixe-rei, en *Ser. Inf. Agr. Min. Agr.*, 102 pp. Río de Janeiro.
51. KRAKEN, E. 1957. Soluciones al drama de sequías e inundaciones, en *Rev. "Vea y Lea"* 11 (270):19-21. Buenos Aires.
52. LAHILLE, F. 1928. El pejerrey en la alimentación, en *Rev. Centro Estud. Agr. Vet.*, N° 136:64-80. Buenos Aires.
53. — 1929. Una hora entre los pejerreyes, en *Fac. Agr. Vet.* 25:1-57. Buenos Aires.
54. "La Prensa", 1956. Desaparición de lagunas bonaerenses, *Editorial* del 26 de diciembre de 1956.
55. "La Nación", 1957. *Editorial* 27 de junio de 1957. Buenos Aires.
56. LASSER, T. 1955. Nuestro destino frente a nuestra naturaleza. *Ed. MAC, Bibl. Cultural Rural* N° 3, 161 pp. Caracas.
57. LAWRENCE, J. M. 1949. Construction of form fish ponds, en *Agri. Exp. Stat. Alab. Polyt. Inst. Circular* N° 95, 55 pp. Auburn.
58. LIN, S. Y. Pond culture of warm water fishes, en *Proc. UNSCCUR: Wildl. Fish. Resour.*, 7:131-135. New York.
59. MAC DONAGH, E. 1931. La ecología del pez dientado (*Acestrorhampus jenynsi*) en la laguna de Cochicó y estudio lepidológico de la especie, en *Notas Prelim. Mus. La Plata*, 1:255-289. La Plata.
60. — 1945. Pesca de una "carpa de espejuelos" en el río de la Plata, en *Notas Mus. La Plata.* (Zool. N° 89), 10:315-324. La Plata.
61. — 1948. Sobre la cría de carpas y pejerreyes en la provincia de San Luis, en *Notas Mus. La Plata.* (Zool. N° 114), 13:313-325. La Plata.
62. — 1950. Las razas de percas o truchas criollas (*Percichthys*) y su valor para la repoblación pesquera, en *Rev. Mus. La Plata* (N. S.) *Secc. Zool.*, 6:71-170. La Plata.
63. — 1955. La biología de los peces y la alimentación mundial, en *Cienc. e Invest.*, 11 (1):13-17. Buenos Aires.
64. MANN, H. 1955. Gelegebekämpfung mit synthetischen Unkrautmitteln, en *Der Fischwirt*, 5 (4):101-105.
65. MARINI, L. 1934. La piscicultura en nuestro país y en los EE. UU., en *Folleto*, 15 pp. Buenos Aires.
66. — Trabajos de piscicultura en el Embalse de río III, en *Physis* 18:1-16. Buenos Aires.
67. MASTRARRIGO, V. 1949. El Dorado. Contribución a su conocimiento biológico. *M. A. G. Publ. Misc.* N° 314, 18 pp. Buenos Aires.
68. MATSON, H. 1943. More farm ponds needed, en *Agr. Eng.* 24:380-382.
69. MEEHEAN, LL. O. 1945. Farm. fish ponds and their management, en *U. S. Dep. Int., Fish, Wild. Serv., Fish Leaf* N° 27, 9 pp. Washington.
70. — 1951. Pond culture of warm water fishes as related to soil conservation, en *Proc. UNSCCUR: Wildl. Fish. Resour.* 7:138-142. New York.
71. MONCAUT, C. A. 1957. Sequías e inundaciones en la provincia de Buenos Aires, en *Diario "El Día"*, 1° de junio 1957, pág. 2. La Plata.

72. — 1957. Viaje del vapor "Río Salado del Sud" de Buenos Aires a Chascomús en 1857. *Edición del autor*, 30 pp. La Plata.
73. M. O. P., provincia de Buenos Aires. 1947. Plan general de Trabajos Públicos, trienio 1947-48-49. Fundamentación Técnico-Económica, 535 pp. La Plata.
74. NACIONES UNIDAS. 1951. Proceeding of the United Nations Scientific Conference on the Conservation and Utilization of Resources. 17 August-6 September 1949, Lake Success, New York. Vol VII, Wildlife and Fish Resources, 259 pp. New York.
75. OLIVIER, S. R. 1954. Limpieza de lagunas por medio de máquinas segadoras flotantes, en *Asuntos Agrarios*, 1 (12):19. La Plata.
76. — 1954. Cultivo del Pejerrey, en *Asuntos Agrarios*, 1 (8):14. La Plata.
77. — 1954. Rehabilitación de ambientes pesqueros, en *Publ. M. A. A.*, 3(63):1-7. La Plata.
78. — 1955. Limnología y piscicultura en Gran Bretaña, Irlanda, Bélgica, Francia, Italia y España. (Reseña de un viaje de estudios), en *Fac. Cienc. Nat. y Museo de La Plata, Ser. Téc. Did.*, Nº 6, 57 pp. La Plata.
79. — 1956. Piscicultura y pesca, en *Asuntos Agrarios*, 3 (32):18. La Plata.
80. — 1957. ¿Debe el "black bass" ser incorporado a nuestra fauna?, en *Asuntos Agrarios*, 5 (47):16. La Plata.
81. PARDO, L. 1951. Acuicultura continental. *Ed. Salvat*. 443 pp. Barcelona.
82. PLAZA, M. L. FUSTER DE. 1950. Reconocimiento y determinación de las especies de salmones introducidas en el Parque Nacional Nahuel Huapi, en *Min. Agr. Gan. Pub. Misc.* Nº 336, 60 pp. Buenos Aires.
83. PLAZA, M. L. FUSTER DE y J. C. PLAZA. 1949. Salmonicultura, en *Min. Agric. Gan., Public. Misc.*, 45 pp. Buenos Aires.
84. — 1955. Nuevos ensayos para obtener la reproducción artificial de las percas o truchas criollas (*Percichthys* sp.), en *M. A. G. Publ. Misc.* Nº 407, 48 pp. Buenos Aires.
85. POLICIA, provincia de Buenos Aires. 1956. Boletín de defensa del agro argentino, noviembre. *Cuerpo de Bomberos*, 11 pp. La Plata.
86. POSADAS, C. 1934. La solución del problema de las inundaciones y desagües en la provincia de Buenos Aires. Síntesis de la contribución presentada al señor Ministro de Obras Públicas, Dr. Eduardo Arana, en *Publ. Oficial M. O. P. provincia de Buenos Aires*, 117 pp. La Plata.
87. — 1941. El problema de las inundaciones y desagües en la provincia de Buenos Aires, en *Rev. La Ingeniería*, 804:1052-1066. La Plata.
88. — 1941. Las lluvias de mayo y junio de 1940, en *Rev. La Ingeniería*, 796:93-108; 797:216-225. La Plata.
89. RAMÍREZ, F. 1958. Consideraciones sobre la pesca del pejerrey, en *Asuntos Agrarios*, 6 (61):11. La Plata.
90. RINGUELET, R. A. 1943. Piscicultura del pejerrey o Aterinicultura, *Ed. Suelo Argentino, Colec. Agro*, 162 pp. Buenos Aires.
91. — 1956. Lagunas de la llanura pampeana, en *Asuntos Agrarios*, 4 (36):7. La Plata.
92. — 1956. Difusión de peces útiles en la provincia de Buenos Aires, en *Asuntos Agrarios*, 4 (37):21. La Plata.
93. — 1957. Cartilla de piscicultura, en *Publ. M. A. A.* Nº 108, 19 pp. La Plata.

94. RINGUELET, R. A., S. R. OLIVIER, S. A. GUARRERA y R. H. ARAMBURU. 1955. Observaciones sobre antoplancton y mortandad de peces en la laguna Monte (Buenos Aires, Argentina), en *Notas Mus. La Plata*, 18 (Zool. Nº 159) :71-80. La Plata.
95. RISSO, E. N. P. de y F. J. J. RISSO. 1953. Control de la vegetación acuática, en *Rev. Diana* 15 (163) :67-69. Buenos Aires.
96. — 1955. Notas gráficas de biología pesquera. Reproducción natural y artificial del pejerrey, en *Rev. Diana* 18 (182) :73-81. Buenos Aires.
97. — 1955. Origen, evolución y estado actual de nuestra piscicultura, en *Rev. Diana* 18 (191) :68-72. Buenos Aires.
98. — 1955. Notas gráficas de biología pesquera. La tararira de Chascomús (*Hoplias malabaricus*), en *Rev. Diana* 18 (187) :95-98. Buenos Aires.
99. — Pasado, presente y futuro de la pesca lacustre bonaerense, en *Rev. Diana*, 17(183) :75-81. Buenos Aires.
100. ROSA JR., A. 1951. Progreso y evolución de la biología de los peces y de la piscicultura, en *Bol. Pesca F. A. O.*, 4 (4) :23-32. Roma.
- ROUNSEFELL, G. A. y W. H. EVERHART. 1953. *Fishery Science: its methods and applications*, Ed. John Wiley. & Sons., 444 págs. New York.
102. SANDHOLZER, L. A. y A. W. LINDQUIST. 1945. Preliminary report on the use of DDT as an insecticide in the fishery industries, en *U. S. Dep. Int. Fish. Wild. Serv., Fishery Leaflet* Nº 146, 7 pp. Washington.
103. SAUBERÁN, C. y J. S. MOLINA. 1958. El problema de las inundaciones en la provincia de Buenos Aires, en *Asuntos Agrarios* 5 (53) :14. La Plata.
104. SCHAEPERCLAUS, W. 1933. *Textbook of pond culture* (traducción), en *U. S. Dep. Int. Fish. Wild. Serv., Fish. Leaf.* Nº 311, 260 pp. Washington.
105. SCHUSTER, W. H. 1952. La piscicultura como medio de eliminar la vegetación de las aguas interiores, en *Bol. Pesca FAO*, 5 (1) :16-26. Roma.
106. SCHUSTER, W. H., G. L. KESTEVEN y G. E. P. COLLINS. 1955. Piscicultura agrícola y administración de la pesca continental en la economía rural, en *FAO, Estudio de Pesca* Nº 3, 65 pp. Roma.
107. SEGURA, P. J. 1953. Sobre la cuestión de la carpa, en *Rev. Diana* 15 (163) :70-77; (164) :64-67. Buenos Aires.
108. SELVA ANDRADE, C. 1955. La acción de la tararira en el complejo biológico de ambientes cerrados debe ser estudiada, en *Rev. Diana*, 17 (183) :70-72. Buenos Aires.
109. SHELUBSKY, M. 1951. A review of fish farming in Israel, en *Proc. UNSCCUR: Wildl. Fish. Resour.*, 7:147-150. New York.
110. SMITH, E. W. y SWINGLE, H. S. 1950. Ponds for improving stream fishing, en *Agr. Exp. Stat. of Alab. Polyt. Inst., Leaflet* Nº 20, 7 pp. Auburn.
111. SURBER, E. W. 1948. Aquatic plant control with 2,4-D., en *U. S. Dep. Int. Fish and Wildl. Ser., Fishery Leaf.* Nº 217, 6 pp. Washington.
112. SWINGLE, H. S. y E. V. SMITH. 1950. Management of farm fish ponds, en *Agr. Exp. Stat. of Alab. Polyt. Inst., Bull* Nº 254, 30 pp. Auburn.
113. TEDESCO, P. H. 1958. Los herbicidas y las aguas interiores, en *Asuntos Agrarios* 6 (60) :10. La Plata.

114. **TIMMERMANS, J. A.** 1955. Essais sur le contrôle de la végétation aquatique à l'aide d'herbicides, en *Trav. Stat. Rech. Groenendaal*. Ser. D, N° 17, 37 pp. Groenendaal.
115. **URRACA, J. J.** 1958. Las inundaciones en la provincia de Buenos Aires, en *Asuntos Agrarios*, 6 (63):23. La Plata.
116. **VAAS, K. F.** 1951. Notes on the water hyacinth in Indonesia and its eradication by spraying with 2,4-D. en *Centr. Gen. Agr. Res. Sta.*, 120:1-59. Bagor.
117. **VALDÉZ, O.** Por qué sembramos carpas en "El Yumeal", en *Rev. Diana*, 162:77. Buenos Aires.
118. **VALETTE, L. H.** 1939. Racionamiento artificial del pejerrey cultivado, en *Bol. Agr. Gan. Ind.*, 19 (3-6):17-19. La Plata.
119. — 1942. Algunos peces del Delta, en *Direc. Agr. Gan. e Ind. Folleto*, 12 pp. La Plata.
120. **VIBERT, R.** 1954. L'aménagement des eaux douces et la recherche piscicole, en *Bull. Franc. Pisc.*, 173:125-142; 175:54-84. Paris.
121. **VIDAL, J. J.** 1957. Defensa contra inundaciones, en *Diario "El Día"*, 26 de junio de 1957, pág. 2. La Plata.
122. **WIEBE, A. H.** 1930. Notes on the exposure of young fish to varying concentrations of arsenic, en *Trans. Amer. Fish. Soc.* 60:270-278.

APENDICE

Censo preliminar de las lagunas existentes en los partidos del Sudeste de la provincia de Buenos Aires. Datos obtenidos de los mapas catastrales de la Dirección de Geodesia del Ministerio de Obras Públicas y de una encuesta realizada por la Dirección de Conservación de la Fauna, del Ministerio de Asuntos Agrarios.

CORONEL BRANDSEN:

1. Laguna de Abaja
2. Laguna Espadaña de Villaiba
3. Laguna del Sauce
4. Laguna Indica
5. Laguna Las Gaviotas
6. Laguna de la Espadaña
7. Laguna del Sultán

CANUELAS:

8. Laguna de Espadaña, 60 has.
9. Laguna del Santagüenío
10. Laguna del Rey

LOBOS:

11. Laguna de Colls
12. Laguna Salada
13. Laguna Salada Chica
14. Laguna La Seca
15. Laguna Lobo Chico
16. Laguna Culú-Culú
17. Laguna Toro Chico
18. Laguna Toro Grande
19. Laguna la Chancha Muerta
20. Laguna Tosca
21. Laguna La Gran Laguna
22. Laguna de Lobos, 700 has.

VEINTICINCO DE MAYO:

23. Laguna Los Huesos
24. Laguna El Socorro
25. Laguna El Sebo
26. Laguna Cárdenas
27. Laguna Los Hinijos
28. Laguna Las Vizcacheras
29. Laguna La Sofía
30. Laguna La María
31. Laguna La Esperanza
32. Laguna La Nutria
33. Laguna Las Portuguesas
34. Laguna Los Huesos
35. Laguna La Adela
36. Laguna Los Negros
37. Laguna La Gaviota
38. Laguna Los Cisnes
39. Laguna de Todos los Santos, 170 has.
40. Laguna El Caracol
41. Laguna Barrancosa
42. Laguna La Brava
43. Laguna Las Encadenadas
44. Laguna Las Tres Lagunas
45. Laguna Los Huaicos
46. Laguna La Galian
47. Laguna La Chilca

48. Laguna La Verdosa
49. Laguna El Cacique Negro
50. Laguna La Verde
51. Laguna de Parodi
52. Laguna de Vetrál
53. Laguna Cruz de Guerra
54. Laguna de Los Gauchos
55. Laguna del Manantial
56. Laguna Redonda
57. Laguna Viera
58. Laguna La Verdosa
59. Laguna La Tigra
60. Laguna del 25 de Mayo
o Las Multitas, 140 has.
61. Laguna La Botija
62. Laguna Diego Ruiz
63. Laguna Infiernillo
64. Laguna Pedernales
65. Laguna de Britos
66. Laguna de las Burras

BOLIVAR:

67. Laguna Kennedy
68. Laguna Los Indios
69. Laguna Las Saladas Grande
o Boca del Salado
70. Laguna La Salada Chica
71. Laguna Pay-Lauquén o
Carpincho
72. Laguna Los Cisnes
73. Laguna del Junco
74. Laguna Salada Grande
75. Laguna del Tordillo
76. Laguna de Juancho o
La Rica, 1.300 has.
77. Laguna Cabeza de Buey
78. Laguna La Rudecinda
79. Laguna El Cacique
80. Laguna El Venado
81. Laguna El Condiscípulo
82. Laguna Rodeo Chico
83. Laguna La Montura
84. Laguna De los Zorros

TAPALQUE:

85. Laguna La Tosca
86. Laguna Manantiales
87. Laguna de Frías, 54 has
88. Laguna La Tosca
89. Laguna de Burgos
90. Laguna Escondida
91. Laguna de Miranda
92. Laguna Los Moros
93. Laguna San Pedro
94. Laguna La Grande
95. Laguna del Naranja
96. Laguna del Mojón

97. Laguna San Nicolás
98. Laguna Las Mostazas

GENERAL ALVEAR:

99. Laguna Vallimanca
100. Laguna Manantiales
101. Laguna de las Chilcas
102. Laguna Espadaña
103. Laguna del Hinojal
104. Laguna La Verdosa, 30 has.

SALADILLO:

105. Laguna Mangrullo
106. Laguna del Potrillo
107. Laguna de la Nutria
108. Laguna del Toro
109. Laguna del Rincón
110. Laguna de Toldos
111. Laguna del Avestruz
112. Laguna de la Nutria
113. Laguna Los Dos Amigos
114. Laguna Polvaredas
115. Laguna del Cordobés
116. Laguna Leonchos
117. Laguna Siete de Diciembre
118. Laguna La Barrancosa
119. Laguna La Verde

ROQUE PEREZ:

120. Laguna del Tigre, seca
121. Laguna de Los Patos, seca
122. Laguna del Tigre, seca
123. Laguna de Castillo, 10 has.
124. Laguna del Milagro, seca
125. Laguna Valdez, 25 has.
126. Laguna Salada, seca
127. Laguna de las Brumas, seca
128. Laguna Carvallo, seca
129. Laguna Dulce, seca
130. Laguna Dulce Chica, seca
131. Laguna La Verde, seca
132. Laguna del Cisne, seca
133. Laguna Los Anteojos, seca
134. Laguna Mangotí, seca
135. Laguna El Milagro, 20 has.
136. Laguna La Esperanza, seca
137. Laguna Vella Vista, 10 has.
138. Laguna Bagual
139. Laguna La Chilca
140. Laguna El Cardal, seca
141. Laguna Canizales, seca
142. Laguna Altos Verdes, 20 has.
143. Laguna El Infiernillo, 18 has.

LAS FLORES:

144. Laguna La Yegua, seca
145. Laguna San Benito, seca

146. Laguna del Difunto Manuel, 63 has.
147. Laguna La Blanca, seca
148. Laguna del Trigo
149. Laguna San Juan José
150. Laguna del Despuente
151. Laguna del Junco
152. Laguna de La Paz
153. Laguna del Medio
154. Laguna Pelada
155. Laguna Bagual Grande
156. Laguna La Verde
157. Laguna del Padre
158. Laguna Las Chilcas
159. Laguna del Clavo
160. Laguna de La Tosca
161. Laguna del Carmen
162. Laguna de Los Jagüeles
163. Laguna de Las Nutrias
164. Laguna del Pescado
165. Laguna del Junco
166. Laguna del Avestruz
167. Laguna La Verbena
168. Laguna del Fandango
169. Laguna La Barrancosa
170. Laguna del Sauce
171. Laguna del Medio
172. Laguna del Quemado
173. Laguna de Herrera
174. Laguna de Los Matreros
175. Laguna San Gabino
176. Laguna de La Naranja

MONTE:

177. Laguna Totoral, 120 has.
178. Laguna Las Encadenadas, 300 has.
179. Laguna Cerrillo del Medio, 500 has.
180. Laguna El Seco, 800 has.
181. Laguna Uncal, 150 has.
182. Laguna Maipú, 60 has.
183. Laguna del Centro, 150 has.
184. Laguna de La Leña, 100 has.
185. Laguna del Duraznillo, 60 has.
186. Laguna Las Saladas, 160 has.
187. Laguna La Desplayada, 120 has.
188. Laguna Las Tres Lagunas, 30 has.
189. Laguna El Milagro, 60 has.
190. Laguna Santa Inés, 30 has.
191. Laguna La Ternera, 200 has.
192. Laguna Del Monte, 490 has.
193. Laguna Las Perdices, 557 has.

GENERAL BELGRANO:

194. Laguna de Las Flores
195. Laguna Poronguitos
196. Laguna San Sebastián
197. Laguna Romero
198. Laguna San José
199. Laguna Villanueva
200. Laguna Cardalitos
201. Laguna Huertitas

CHASCOMUS:

202. Laguna de Quintero
203. Laguna San José de La Leña
204. Laguna Espada de Pérez
205. Laguna de Rocha
206. Laguna Las Gaviotas
207. Laguna La Tigra
208. Laguna de Las Averías, 400 has.
209. Laguna del Medio
210. Laguna Esquivel
211. Laguna La Potrera
212. Laguna de La Espadaña
213. Laguna Blandegues
214. Laguna La Salada
215. Laguna del Huncal
216. Laguna de Merlo
217. Laguna La Salada de La Estancia o Lastra
218. Laguna Hinojal
219. Laguna Olivares
220. Laguna del Hinojal
221. Laguna de La Salada
222. Laguna de La Viuda
223. Laguna Parravicini
224. Laguna Muleque
225. Laguna Mojica
226. Laguna La Salada
227. Laguna La Limpia
228. Laguna Abrazadora
229. Laguna Salasa del Carbón
230. Laguna Martín García
231. Laguna Salada de Juancho
232. Laguna La Posada
233. Laguna de Viedma
234. Laguna del Tigre
235. Laguna de Aranda
236. Laguna La Totorá
237. Laguna del Huncal
238. Laguna de Las Mulás
239. Laguna de Yalca
240. Laguna Vitel, 1.305 has.
241. Laguna Chascomús, 3.014 has.
242. Laguna Manantiales
243. Laguna Adela, 2.098 has.
244. Laguna del Burro, 1.070 has.
245. Laguna Chis-Chis, 1.481 has.

246. Laguna de la Tablilla,
1.674 has.
247. Laguna de Las Barrancas,
885 has.

CASTELLI:

248. Laguna San Miguel
249. Laguna Saladillo
250. Laguna de La Tapera
251. Laguna La Salada
252. Laguna Almirón
253. Laguna Larga
254. Laguna de La Escuela
255. Laguna de Las Escobas
256. Laguna La Limpia
257. Laguna Los Molles
258. Laguna La Lama
259. Laguna El Azara
260. Laguna Lastra
261. Laguna Unión
262. Laguna Salada
263. Laguna Los Altos
264. Laguna La Boca
265. Laguna La Tigra
266. Laguna La Seca
267. Laguna de Sequeira
268. Laguna Guamanca
269. Laguna de Sánchez
270. Laguna de Miguens
271. Laguna Villanueva
272. Laguna Los Peludos
273. Laguna Larga Chica
274. Laguna María Antonia
275. Laguna Cabadilla
- PILA:
276. Laguna Camarones Chico
277. Laguna Seca
278. Laguna San Lorenzo
o La Boca
279. Laguna del Perro
280. Laguna El Carancho
281. Laguna La Limpia
282. Laguna de La Piedra
283. Laguna Las Lechuzas
o Cabral
284. Laguna La Seca
285. Laguna La Espadaña
286. Laguna Chapalauquén
287. Laguna Carrizales o Viz-
cachera
288. Laguna Vichahuel
289. Laguna Puerto Nuevo
290. Laguna El Hinojo
291. Laguna Las Tortugas
292. Laguna Doradillo
293. Laguna del Gallego Ramón

294. Laguna Atalaya
295. Laguna de La Vizcachera
296. Laguna La Larga
297. Laguna La Sartén
298. Laguna de La Viuda
299. Laguna Cleto
300. Laguna de Los Huesos
o San Juan
301. Laguna Hinojales
302. Laguna El Cisne, 200 has.
303. Laguna del Ciego
304. Laguna Marín
305. Laguna Espadaña
306. Laguna Cacique Luna
307. Laguna Los Chanchos
308. Laguna Espadaña
309. Laguna Villanueva
310. Laguna Milagrosa
311. Laguna El Rodeo
312. Laguna Salada
313. Laguna Camarón Grande
314. Laguna del Medio
315. Laguna Panta
316. Laguna del Cacique
317. Laguna China Muerta
318. Laguna Tajamar
319. Laguna de Pila
320. Laguna Corbalán
321. Laguna de Marcos
322. Laguna de Las Chilcas
323. Laguna del Toro
324. Laguna Limpia
325. Laguna del Duraznillo
326. Laguna del Milagro
327. Laguna de Domingullo
328. Laguna Del Sermón
329. Laguna de Los Toldos

RAUCH:

330. Laguna I Durazno, 20 has.
331. Laguna Las Encantadas
332. Laguna La Limpia
333. Laguna II Durazno
334. Laguna El Hunco
335. Laguna Las Lagunitas
336. Laguna La Colorada, 90 has.
337. Laguna La Campiña, 120 has.
338. Laguna Las Chilcas
339. Laguna Mangú
340. Laguna La Espadaña, 25 has.
341. Laguna del Indio
342. Laguna Verone
343. Laguna Seca
344. Laguna Huncal
345. Laguna Mostazas
346. Laguna San Pedro
347. Laguna Chilca

- 348. Laguna La Empezada
- 349. Laguna La Chilca
- 350. Laguna Uncal
- 351. Laguna del Diablo
- 352. Laguna Huncal Largo
- 353. Laguna Los Patos
- 354. Laguna del León
- 355. Laguna Palermo
- 356. Laguna 3º de Las Tres
Lagunas
- 357. Laguna La Picasa

OLAVARRIA:

- 358. Laguna Blanca Grande.
837 has.
- 359. Laguna San Martín, 20 has.
- 360. Laguna Las Toscas Grandes,
15 has.
- 361. Laguna Quentrel, 24 has.
- 362. Laguna Tigra Vieja
o Grande, 102 has.
- 363. Laguna Tigra Nueva, 10 has.
- 364. Laguna El Foso, 28 has.
- 365. Laguna Blanca Chica,
100 has.

TANDIL:

- 366. Laguna del Hunco
- 367. Laguna La Grande
- 368. Laguna La Gaviota
- 369. Laguna La Rosa
- 370. Laguna Las Toscas
- 371. Laguna de Antuan

AYACUCHO:

- 372. Laguna del Pescado
- 373. Laguna de Díaz
- 374. Laguna de Las Garzas
- 375. Laguna Cramer
- 376. Laguna La Barrancosa
- 377. Laguna La Cortadera
- 378. Laguna Los Hinojales
- 379. Laguna de La Lefía
- 380. Laguna del Medio
- 381. Laguna del Hinojal
- 382. Laguna de Las Tres Armas
- 383. Laguna Pozo del Fuego
- 384. Laguna Manantiales
- 385. Laguna del Hunco
- 386. Laguna Cacique Negro
- 387. Laguna del Juncal
- 388. Laguna La Barrancosa
de Olmos
- 389. Laguna La Escondida
- 390. Laguna La Piedra
- 391. Laguna de La Loma Alta
- 392. Laguna del Mojón

GENERAL GUIDO:

- 393. Laguna Caleu, 30 has.
 - 394. Laguna Tío Juan, 10 has.
 - 395. Laguna del Lucero, 15 has.
 - 396. Laguna San Valerio, 15 has.
 - 397. Laguna La Redonda, 15 has.
 - 398. Laguna Centurión, 30 has.
 - 399. Laguna Palanque Chico, 20
hectáreas.
 - 400. Laguna del Campusano, 60
hectáreas.
 - 401. Laguna Los Perros, 20 has.
 - 402. Laguna La Espadaña, 30 has.
 - 403. Laguna El Mirador, 100 has.
 - 404. Laguna Las Negras, 30 has.
 - 405. Laguna Palenquito, 20 has.
 - 406. Laguna Pescado, 20 has.
 - 407. Laguna Leones, 60 has.
 - 408. Laguna Tapera, 10 has.
 - 409. Laguna Los Bueyes, 30 has.
 - 410. Laguna Cascallares, 60 has.
 - 411. Laguna del Sermón, 110 has.
 - 412. Laguna La Tigra, 50 has.
 - 413. Laguna San Miguel, 30 has.
 - 414. Laguna Tronquitos, 30 has.
 - 415. Laguna La Liveria, 30 has.
 - 416. Laguna La Gallega, 60 has.
 - 417. Laguna del Sauce, 200 has.
 - 418. Laguna Milagrosa, 15 has.
 - 419. Laguna Las Encadenadas,
40 has.
 - 420. Laguna Los Leones, 60 has.
 - 421. Laguna del Negro Juan
 - 422. Laguna del Azador
 - 423. Laguna del Medio
 - 424. Laguna La Plata
 - 425. Laguna La Barranca
Colorada
 - 426. Laguna La Tigra
 - 427. Laguna La Espadaña
 - 428. Laguna La Cardalito
 - 429. Laguna Mario Antonio
 - 430. Laguna La Tapera
- DOLORES:
- 431. Laguna El Tordillo, 500 has.
 - 432. Laguna La Real, 280 has.
 - 433. Laguna Las Cruces, 220 has.
 - 434. Laguna Baigorria, 75 has.
 - 435. Laguna La Escondida,
230 has.
 - 436. Laguna El Vacino, 157 has.
 - 437. Laguna San Antonio, 50 has.
 - 438. Laguna Los Olmos, 30 has.
 - 439. Laguna del Mojón, 10 has.
 - 440. Laguna Almirón, 43 has.
 - 441. Laguna La Marica, 41 has.

442. Laguna de La Sepultura, 45 has.
 443. Laguna del Cisnero, 32 has.
 444. Laguna Los Rengos, 250 has.
 445. Laguna Santa Bárbara, 54 hectáreas.
 446. Laguna La Tigra, 28 has.
 447. Laguna del Medio
 448. Laguna María Antonia
 449. Laguna del Agüadero
 450. Laguna Dos Talas
 451. Laguna de La Espadaña o San Antonio
 452. Laguna La Limpia
 453. Laguna La Picaza
 454. Laguna Pacheco
 455. Laguna de Falcón
 456. Laguna Salomón
 457. Laguna del Junco
 458. Laguna del Durazno
 459. Laguna La Limpia 2º
 460. Laguna del Hinojal
 461. Laguna Bella Vista
 462. Laguna Del Socorro
 463. Laguna Parravicini o Vecino
 464. Laguna Villazuza
 465. Laguna Leguizamón
 466. Laguna Loma Alta

TORDILLO:

467. Laguna del Potrerito

GENERAL LAVALLE:

468. Laguna de Millán, 1,15 ha.
 469. Laguna del Pasaje, 90 has.
 470. Laguna de Masero, 100 has.
 471. Laguna del Potrillo, 70 has.
 472. Laguna Muñas, 15 has.
 473. Laguna Alga Verde 80 has.
 474. Laguna del Tigre, 70 has.
 475. Laguna del Corral, 15 has.
 476. Laguna La Barrancosa, 2 has
 477. Laguna El Mate, 3 has.
 478. Laguna Urrutia, 11 has.
 479. Laguna Las Chilcas, 10 has.
 480. Laguna Capdevila, 90 has.
 481. Laguna Invernadas, 70 has.
 482. Laguna Mangrullo, 50 has.
 483. Laguna Las Violetas, 100 has.

MAIPU:

484. Laguna del Durazno
 485. Laguna La Limpia
 486. Laguna de Soto
 487. Laguna del Sauquito
 488. Laguna Las Lisas
 489. Laguna El Talita

490. Laguna San Antonio
 491. Laguna de Contreras
 492. Laguna Las Palomas
 493. Laguna El León
 494. Laguna Miraflores
 495. Laguna de Los Bueyes
 496. Laguna Yeruá
 497. Laguna Caquel Huincul
 498. Laguna Pichimán
 499. Laguna Santa Elena
 500. Laguna Yamahuida
 501. Laguna San Antonio
 502. Laguna Pangaresas
 503. Laguna Santa Rosa
 504. Laguna Maipú
 505. Laguna de Los Nogales
 506. Laguna La Seca
 507. Laguna Siete Lomas
 508. Laguna Tanche
 509. Laguna del Campamento
 510. Laguna La Limpia
 511. Laguna Rivas
 512. Laguna Limpia Chica de Monsalvo
 513. Laguna Salada
 514. Laguna El Carmen
 515. Laguna Machado
 516. Laguna Cascallares

GENERAL MADARIAGA:

517. Laguna La Larga
 518. Laguna La Espadaña
 519. Laguna Los Horcones
 520. Laguna La Colorada
 521. Laguna Juancho
 522. Laguna Los Hinojales
 523. Laguna Martín García Chica
 524. Laguna Góngora
 525. Laguna de las Nutrias
 526. Laguna Cañadón Grande
 527. Laguna La Pantanosa
 528. Laguna del León Rabón
 529. Laguna del Hinojal
 530. Laguna de Los Patos
 531. Laguna de Cuesta
 532. Laguna La Seca
 533. Laguna San Rafael
 534. Laguna La Dulce
 535. Laguna del Maestro
 536. Laguna La Perdiz
 537. Laguna de Los Difuntos
 538. Laguna de La Totora
 539. Laguna La Larga
 540. Laguna del Rincón
 541. Laguna de Basilio
 542. Laguna de Las Mostazas, 150 has.

543. Laguna del Rodeo
 544. Laguna Florida, 70 has.
 545. Laguna Martín García Grande
 546. Laguna Martín García Chica
 547. Laguna Vacalongo
 548. Laguna de Eustaquio
 549. Laguna del Hinojal
 550. Laguna Machado
 551. Laguna Escofina
 552. Laguna de Hinojales
 553. Laguna Granado
 554. Laguna Tres Lomas
 555. Laguna Salada
 556. Laguna Toruno
 557. Laguna San Mateo
 558. Laguna Cerrillos
 559. Laguna Saavedra
 560. Laguna La Verde
 561. Laguna del Puente
 562. Laguna del Cardal
 563. Laguna del Galpón
 564. Laguna del Rincón
 565. Laguna Lucerito
 566. Laguna Barrancosa
 567. Laguna La Encadenada
 568. Laguna La Pantanosa
 569. Laguna del Potrero
 570. Laguna Espadaña
 571. Laguna del Tala
 572. Laguna Loma Alta
 573. Laguna La Limpia
 574. Laguna del Chajá
 575. Laguna Felicidades
 576. Laguna de Salas
 577. Laguna San José
 578. Laguna La Merced
 579. Laguna San Cayetano
 580. Laguna del León
 581. Laguna La Tapera Vieja
 582. Laguna Tembetaré

MAR CHIQUITA:

583. Laguna Nahuel Ruca, seca
 584. Laguna del Hinojal
 585. Laguna de Marín
 586. Laguna de Los Talitas, 800 hectáreas.
 587. Laguna San Ramón
 588. Laguna Venteveo
 589. Laguna de Las Chilcas
 590. Laguna Las Toscas
 591. Laguna Carralangué

592. Laguna San Pascual
 593. Laguna La Chilca
 594. Laguna La Estrella
 595. Laguna del Rodeo
 596. Laguna Loma Rica, 200 has.
 597. Laguna San Nicolás
 598. Laguna La Victoria
 599. Laguna del Palo Seco
 600. Laguna del Chancho
 601. Laguna de Sotelo
 602. Laguna del Toro
 603. Laguna La Larga
 604. Laguna del Gallo
 605. Laguna Laurenz
 606. Laguna Los Difuntos
 607. Laguna Las Mostazas
 608. Laguna Mar Chiquita, 5.850 has.

BALCARCE:

609. Laguna La Tigra
 610. Laguna Las Contaderas
 611. Laguna Las Mellizas
 612. Laguna El Gato
 613. Laguna La Lota
 614. Laguna del Medio
 615. Laguna de Los Arbolitos
 616. Laguna La Esperanza
 617. Laguna San Agustín
 618. Laguna Goroso
 619. Laguna del Sauce
 620. Laguna del 26
 621. Laguna Vigilante
 622. Laguna San Francisco
 623. Laguna Santa Rosa
 624. Laguna San Luis
 625. Laguna del Hunco
 626. Laguna La Brava, 377 has.
 627. Laguna del Estribo
 628. Laguna La Elda, 35 has.

GENERAL PAZ:

629. Laguna de Ranchos
 630. Laguna de Los Remedios
 631. Laguna del Ombú
 632. Laguna de Los Santafecinos
 633. Laguna Mostaza Chica
 634. Laguna Las Mostazas
 635. Laguna Las Gaviotas
 636. Laguna de Los Muertos
 637. Laguna Espadaña
 638. Laguna de Monte
 639. Laguna de Mancilla
 640. Laguna de Agote

Versión Electrónica

Justina Ponte Gómez

División Zoología Vertebrados

FCNyM

UNLP

Jpg_47@yahoo.com.mx